

明細書

無線通信装置及びサブキャリア割り当て方法

5 技術分野

本発明は、無線通信装置及びサブキャリア割り当て方法に関し、例えばOFDMにより複数のサブキャリアにデータを割り当てる無線通信装置及びサブキャリア割り当て方法に関する。

10 背景技術

従来、高速パケット伝送の要求を満たすシステムとして、beyond 3Gシステムとして検討されているOFDMやMC-CDMA等のマルチキャリア伝送がある。マルチキャリア伝送においては、適応変調やスケジューリングをサブキャリア毎に行なうことにより、各移動局へ送信するデータを通信帯域幅内の受信品質が良好な一部のサブキャリアに周波数スケジューリングにより割り当てることにより、周波数利用効率を向上させることができる。

基地局装置において、各移動局へ送信するデータを受信品質が良好なサブキャリアに割り当てることにより周波数スケジューリングを行うため、移動局は、全サブキャリア分についてのサブキャリア毎の個別のチャンネル品質情報であるCQI (Channel Quality Indicator) を基地局装置に報告する。

基地局装置は各移動局からのCQIを考慮して所定のスケジューリングアルゴリズムに従って、各移動局について使用するサブキャリアと変調方式及び符号化率を決定する。例えば、特開2002-252619号公報には、基地局が、複数の移動局に対して同時に送信する場合に、全ユーザからの全サブキャリアのCQIを用いてスケジューリングを行なう技術が記載されている。

具体的には、基地局装置は、CQIに基づいて、各ユーザに適切な多数の

サブキャリアを割り当てて（周波数分割ユーザ多重）、各サブキャリアにMCS（Modulation and Coding Scheme）を選択するというシステムである。

即ち、基地局装置は、回線品質に基づき、各ユーザの所望の通信品質（例えば最低伝送率、誤り率）を満たすことができるとともに、最も周波数利用効

- 5 率の高くなるサブキャリアを割り当て、各サブキャリアに対して高速なMCSを選択してデータの送信を行うことにより、多ユーザにおいて高いスループットを実現することができる。

MCSの選択には、あらかじめ決定されているMCS選択用テーブルが用いられる。MCS選択用テーブルは、MCS毎に、CIR（Carrier to Interference Ratio：搬送波対干渉波比）などの受信品質とパケットエラーレート（PER：Packet Error Rate）またはビットエラーレート（BER：Bit Error Rate）などの誤り率との対応関係を示したものである。MCS選択の際には、測定された受信品質に基づいて所望の誤り率を満たすことができるMCSを選択する。

- 15 図1は、基地局装置にて各データをサブキャリアブロックに割り当てた場合において、周波数と時間との関係を示す図である。図1より、基地局装置は、スケジューリングにより全てのデータをサブキャリアブロック#10～#14に割り当てる。

- 20 しかしながら、サブキャリアブロック毎にスケジューリング及び適応変調を行う場合において、通信端末装置はサブキャリア毎のCQIを基地局装置へ報告する必要があるため、通信端末装置から基地局装置へ送信される制御情報量が膨大になるために伝送効率が低下するという問題がある。また、通信端末装置は受信品質を測定してCQIを生成する処理を行う必要があるとともに、基地局装置は受け取ったCQIを用いてサブキャリア毎のスケジューリング及び適応変調等の処理を行う必要があるため、基地局装置及び通信
- 25 端末装置における信号処理が膨大になることにより、省電力化及び信号処理の高速化を図ることができないという問題がある。

発明の開示

本発明の目的は、スケジューリングするデータをデータ種別に応じて選択することにより、伝送効率を向上させることができるとともに省電力化及び
5 信号処理の高速化を図ることができる無線通信装置及びサブキャリア割り当て方法を提供することである。

本発明の一形態によれば、無線通信装置は、各通信相手の受信品質を示す受信品質情報及び各通信相手の要求伝送率を示す要求伝送率情報に基づいてスケジューリングにより選択されたサブキャリアに所定の条件を満たす第1
10 データを割り当て、一方あらかじめ決められたサブキャリアに前記第1データと異なるデータである第2データを割り当てるサブキャリア割り当て手段と、前記サブキャリア割り当て手段によりサブキャリアに割り当てられた前記第1データ及び前記第2データを送信する送信手段と、を具備する。

本発明の他の形態によれば、基地局装置は、本発明に係る無線通信装置を
15 具備する。

本発明のさらに他の形態によれば、サブキャリア割り当て方法は、各通信相手の受信品質を示す受信品質情報及び各通信相手の要求伝送率を示す要求伝送率情報に基づいてスケジューリングにより選択されたサブキャリアに所定の条件を満たす第1データを割り当てるステップと、あらかじめ決められたサブキャリアに前記第1データと異なるデータである第2データを割り
20 当てるステップと、を具備する。

図面の簡単な説明

図1は、従来のデータをサブキャリアに割り当てた状態を示す図、
25 図2は、本発明の実施の形態1に係る無線通信装置の構成を示すブロック図、
図3は、本発明の実施の形態1に係る通信端末装置の構成を示すブロック

図、

図 4 は、本発明の実施の形態 1 に係るデータをサブキャリアに割り当てた状態を示す図、

5 図 5 は、本発明の実施の形態 1 に係るデータをサブキャリアに割り当てた状態を示す図、

図 6 A は、本発明の実施の形態 1 に係るデータをサブキャリアに割り当てた状態を示す図、

図 6 B は、本発明の実施の形態 1 に係るデータをサブキャリアに割り当てた状態を示す図、

10 図 7 A は、本発明の実施の形態 1 に係るデータをサブキャリアに割り当てた状態を示す図、

図 7 B は、本発明の実施の形態 1 に係るデータをサブキャリアに割り当てた状態を示す図、

15 図 8 は、本発明の実施の形態 2 に係る無線通信装置の構成を示すブロック図、

図 9 は、本発明の実施の形態 2 に係る無線通信装置の動作を示すフロー図、

図 10 は、本発明の実施の形態 3 に係る無線通信装置の構成を示すブロック図、

20 図 11 は、本発明の実施の形態 3 に係る無線通信装置の動作を示すフロー図、

図 12 は、本発明の実施の形態 4 に係る無線通信装置の構成を示すブロック図、

25 図 13 は、本発明の実施の形態 4 に係る無線通信装置の動作を示すフロー図、

図 14 は、本発明の実施の形態 4 に係る無線通信装置の動作を示すフロー図、

図 1 5 は、本発明の実施の形態 5 に係る無線通信装置の構成を示すブロック図、

図 1 6 は、本発明の実施の形態 5 に係るデータをサブキャリアに割り当てた状態を示す図、

5 図 1 7 は、本発明の実施の形態 5 に係るデータをサブキャリアに割り当てた状態を示す図、

図 1 8 は、本発明の実施の形態 6 に係る無線通信装置の構成を示すブロック図、

10 図 1 9 は、本発明の実施の形態 7 に係る無線通信装置の構成を示すブロック図、

図 2 0 は、本発明の実施の形態 7 に係る無線通信装置の動作を示すフロー図、である。

発明を実施するための最良の形態

15 以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。

(実施の形態 1)

図 2 は、本発明の実施の形態 1 に係る無線通信装置 1 0 0 の構成を示すブロック図である。

20 制御情報抽出部 1 0 5、復調部 1 0 6、復号部 1 0 7、符号化部 1 0 9、符号化部 1 1 0、送信 H A R Q (Hybrid Automatic Repeat Request) 部 1 1 1、送信 H A R Q 部 1 1 2、変調部 1 1 3 及び変調部 1 1 4 は、送信データ処理部 1 2 0 - 1 ~ 1 2 0 - n を構成する。送信データ処理部 1 2 0 - 1 ~ 1 2 0 - n は、ユーザ数設けられるものであり、各送信データ処理部 1 2 0 - 1 ~ 1 2 0 - n は、1 ユーザに送信する送信データの処理を行う。

25 受信無線処理部 1 0 2 は、アンテナ 1 0 1 にて受信した受信信号を無線周波数からベースバンド周波数へダウンコンバート等してガードインターバル(以下「G I」と記載する)除去部 1 0 3 へ出力する。

G I 除去部 1 0 3 は、受信無線処理部 1 0 2 から入力した受信信号から G I を除去して高速フーリエ変換（以下「F F T ; Fast Fourier Transform」と記載する）部 1 0 4 へ出力する。

5 F F T 部 1 0 4 は、G I 除去部 1 0 3 から入力した受信信号をシリアルデータ形式からパラレルデータ形式に変換した後、F F T 処理を行い、ユーザ毎の受信信号として制御情報抽出部 1 0 5 へ出力する。

制御情報抽出部 1 0 5 は、F F T 部 1 0 4 から入力した受信信号より制御情報を抽出して復調部 1 0 6 へ出力する。

10 復調部 1 0 6 は、制御情報抽出部 1 0 5 から入力した制御情報を復調して復号部 1 0 7 へ出力する。

復号部 1 0 7 は、復調部 1 0 6 から入力した受信信号を復号化して復号後の受信データに含まれるサブキャリア毎の C Q I を制御部 1 0 8 へ出力する。また、復号部 1 0 7 は、復調部 1 0 6 から入力した受信信号を復号化して、復号後の受信データに含まれる送信データ系列 1 に対する N A C K 信号または A C K 信号を送信 H A R Q 部 1 1 1 へ出力するとともに、復号後の受信データに含まれる送信データ系列 2 の N A C K 信号または A C K 信号を送信 H A R Q 部 1 1 2 へ出力する。

サブキャリア及び M C S 割り当て手段である制御部 1 0 8 は、使用可能なサブキャリア数及び各通信端末装置の要求伝送率を把握しており、復号部 1 0 7 から入力した各ユーザの通信端末装置の受信品質情報である C Q I より、各通信端末装置の要求伝送率を満たすように、周波数スケジューリングにより送信データ系列 1 を割り当てるサブキャリアを選択するとともに、周波数スケジューリングを行わずに送信データ系列 2 を割り当てる所定のサブキャリアを選択する。ここで、送信データ系列 1 を割り当てるサブキャリアは、通信帯域幅内の特定の周波数の周辺のサブキャリアであり、送信データ系列 2 を割り当てるサブキャリアは、通信帯域幅内全体に渡って分散した複数のサブキャリアである。また、送信データ系列 1 のデータは、例えば各ユー

ザの通信端末装置に個別に送信する個別データであり、送信データ系列 2 のデータは、例えば複数のユーザの通信端末装置に共通に送信する共通データ（例えば、BroadcastデータまたはMulticastデータ）である。なお、送信データ系列 1 は、個別データに限らず、高速伝送が要求される高速データまたは低速移動中の通信端末に送信するデータ等の周波数スケジューリング及び適応変調の効果が得られる任意のデータを用いることが可能である。また、送信データ系列 2 は、共通データに限らず、要求される伝送速度が低速なデータまたは高速移動中の通信端末装置に送信するデータ等の同一伝送レートで連続送信する必要のあるデータ、または周波数スケジューリングの効果が低く、周波数ダイバーシチの効果によりビット誤り率が向上されるデータであれば任意のデータを用いることが可能である。

また、制御部 108 は、周波数スケジューリングを行う送信データ系列 1 について、復号部 107 から入力した各ユーザの通信端末装置の CQI より、変調多値数及び符号化率等の MCS を適応的に選択する。即ち、制御部 108 は、CQI と変調方式及び CQI と符号化率を関係付けた MCS 選択用情報を保存するテーブルを保持しており、各ユーザの通信端末装置から送られてきたサブキャリア毎の CQI を用いて、MCS 選択用情報を参照することにより、サブキャリア毎に変調方式及び符号化率を選択する。そして、制御部 108 は、送信データ系列 1 のデータについて、送信データ系列 1 を割り当てる各サブキャリアについての選択した符号化率情報を符号化部 109 へ出力し、送信データ系列 1 を割り当てる各サブキャリアについての選択した変調方式情報を変調部 113 へ出力する。

また、制御部 108 は、周波数スケジューリングされない送信データ系列 2 について、サブキャリア毎の CQI が通信端末装置から報告されない場合には、要求伝送率などによりあらかじめ決められた符号化率と変調方式を用いる。そして、制御部 108 は、あらかじめ決められた符号化率である符号化率情報を符号化部 110 に出力し、あらかじめ決められた変調方式である

変調方式情報を変調部 114 に出力する。一方、制御部 108 は、通信帯域内の全てのサブキャリアの平均の受信品質を示す 1 個の CQI が入力した場合には、入力した CQI より MCS 選択用情報を参照して符号化率と変調方式を選択し、選択した符号化率情報を符号化部 110 に出力するとともに、

5 選択した変調方式情報を変調部 114 へ出力する。

さらに、制御部 108 は、周波数スケジューリングにより送信データ系列 1 を割り当てたサブキャリアの情報をチャネル割当部 115 へ出力するとともに、周波数スケジューリングを行わない送信データ系列 2 に対してはあらかじめ決められたサブキャリアを割り当て、サブキャリアの情報をチャネル
10 割当部 116 へ出力する。ここで、要求伝送率とは、例えば全通信端末装置が要求する単位時間毎のデータ量に対する 1 ユーザの通信端末装置が要求する単位時間毎のデータ量の割合の情報である。なお、送信データ系列 1 及び送信データ系列 2 をサブキャリアに割り当てる方法は、後述する。

符号化部 109 は、制御部 108 から入力した符号化率情報に基づいて、
15 入力した送信データ系列 1（第 1 データ）を符号化して送信 HARQ 部 111 へ出力する。

符号化部 110 は、制御部 108 から入力した符号化率情報に基づいて、入力した送信データ系列 2（第 2 データ）を符号化して送信 HARQ 部 112 へ出力する。

20 送信 HARQ 部 111 は、符号化部 109 から入力した送信データ系列 1 を変調部 113 へ出力するとともに、変調部 113 へ出力した送信データ系列 1 を一時的に保持する。そして、送信 HARQ 部 111 は、復号部 107 から NACK 信号が入力した場合には、通信端末装置より再送要求されているため、一時的に保持している出力済みの送信データ系列 1 を再度変調部 1
25 13 へ出力する。一方、送信 HARQ 部 111 は、復号部 107 から ACK 信号が入力した場合には、新規な送信データを変調部 113 へ出力する。

送信 HARQ 部 112 は、符号化部 110 から入力した送信データ系列 2

を変調部 1 1 4 へ出力するとともに、変調部 1 1 4 へ出力した送信データ系列 1 を一時的に保持する。そして、送信 HARQ 部 1 1 2 は、復号部 1 0 7 から NACK 信号が入力した場合には、通信端末装置より再送要求されているため、一時的に保持している出力済みの送信データ系列 2 を再度変調部 1 1 4 へ出力する。一方、送信 HARQ 部 1 1 2 は、復号部 1 0 7 から ACK 信号が入力した場合には、新規な送信データを変調部 1 1 4 へ出力する。

変調部 1 1 3 は、制御部 1 0 8 から入力した変調方式情報に基づいて、送信 HARQ 部 1 1 1 から入力した送信データ系列 1 を変調してチャネル割当部 1 1 5 へ出力する。

- 10 変調部 1 1 4 は、制御部 1 0 8 から入力した変調方式情報に基づいて、送信 HARQ 部 1 1 2 から入力した送信データ系列 2 を変調してチャネル割当部 1 1 6 へ出力する。

- 15 チャネル割当部 1 1 5 は、制御部 1 0 8 から入力したサブキャリアの情報に基づいて、変調部 1 1 3 から入力した送信データ系列 1 をサブキャリアに割り当てて逆高速フーリエ変換（以下「IFFT ; Inverse Fast Fourier Transform」と記載する）部 1 1 7 へ出力する。

チャネル割当部 1 1 6 は、制御部 1 0 8 から入力したサブキャリアの情報に基づいて、変調部 1 1 4 から入力した送信データ系列 2 をサブキャリアに割り当てて IFFT 部 1 1 7 へ出力する。

- 20 IFFT 部 1 1 7 は、チャネル割当部 1 1 5 から入力した送信データ系列 1 及びチャネル割当部 1 1 6 から入力した送信データ系列 2 を IFFT して GI 挿入部 1 1 8 へ出力する。

GI 挿入部 1 1 8 は、IFFT 部 1 1 7 から入力した送信データ系列 1 及び送信データ系列 2 に GI を挿入して送信無線処理部 1 1 9 へ出力する。

- 25 送信無線処理部 1 1 9 は、GI 挿入部 1 1 8 から入力した送信データ系列 1 及び送信データ系列 2 をベースバンド周波数から無線周波数にアップコンバート等してアンテナ 1 0 1 より送信する。

なお、無線通信装置 100 は、図示しない符号化部により制御用データを符号化するとともに、図示しない変調部により制御情報を変調することにより制御情報を通信端末装置へ送信する。ここで、制御情報は、変調方式情報、符号化率情報及び割り当てられたサブキャリアの情報であるスケジューリング情報等から構成される。また、制御情報は一連のデータ伝送前に送信することもできるし、データ伝送と同時に送信データ系列 2 の一つとして送信することもできる。

次に、通信端末装置 200 の構成について、図 3 を用いて説明する。図 3 は、通信端末装置 200 の構成を示すブロック図である。

10 受信無線処理部 202 は、アンテナ 201 にて受信した受信信号を無線周波数からベースバンド周波数へダウンコンバート等して G I 除去部 203 へ出力する。

G I 除去部 203 は、受信無線処理部 202 から入力した受信信号より G I を除去して F F T 部 204 へ出力する。

15 F F T 部 204 は、G I 除去部 203 から入力した受信信号をシリアルデータ形式からパラレルデータ形式に変換した後、パラレルデータ形式に変換された各々のデータを拡散コードにより逆拡散し、さらに F F T して復調部 205 及び受信品質測定部 206 へ出力する。

20 復調部 205 は、F F T 部 204 から入力した受信信号を復調処理して受信 H A R Q 部 207 へ出力する。

受信品質測定部 206 は、F F T 部 204 から入力した受信信号より受信品質を測定し、測定した受信品質情報を C Q I 生成部 213 へ出力する。即ち、受信品質測定部 206 は、C I R (Carrier to Interferer Ratio) または S I R (Signal to Interferer Ratio) 等の任意の受信品質を示す測定値を求め、求めた測定値を受信品質情報として C Q I 生成部 213 へ出力する。

受信 H A R Q 部 207 は、復調部 205 から入力した受信信号が新規デー

タであれば前記受信信号のすべてまたは一部を保存するとともに、前記受信信号を復号部 208 へ出力する。前記受信信号が再送データであれば、前回までに保存していた受信信号と合成した後に保存するとともに、合成した受信信号を復号部 208 へ出力する。

- 5 復号部 208 は、受信 HARQ 部 207 から入力した受信信号を復号化してユーザデータとして出力する。また、復号部 208 は、誤り検出復号を行い、制御情報判定部 209 及び ACK/NACK 生成部 210 へ出力する。誤り検出は、CRC (Cyclic Redundancy Check) を用いることが可能である。なお、誤り検出は、CRC に限らず任意の誤り検出方法を適用することが可能である。
- 10 が可能である。

- 15 制御情報判定部 209 は、復号部 208 から入力した受信信号より制御情報を抽出し、抽出した制御情報より自分宛てのユーザデータが周波数スケジューリングされているか否かを判定する。そして、制御情報判定部 209 は、周波数スケジューリングされている場合には、各サブキャリアの CQI を生成するように CQI 生成部 213 を制御する。また、制御情報判定部 209 は、周波数スケジューリングされていない場合には、CQI を生成しないように CQI 生成部 213 を制御するか、または通信帯域内の全てのサブキャリアの平均した受信品質を示す CQI を 1 個生成するように CQI 生成部 213 を制御する。ここで、周波数スケジューリングされていない場合とは、無線通信装置 100 においてあらかじめ決められたサブキャリアが割り当てられたことを意味する。
- 20 。

- 25 ACK/NACK 生成部 210 は、復号部 208 から入力した誤り検出結果情報より、再送が必要であれば誤り判定信号である NACK 信号を生成し、再送が必要でない場合には誤り判定信号である ACK 信号を生成し、生成した NACK 信号または ACK 信号を符号化部 211 へ出力する。

符号化部 211 は、ACK/NACK 生成部 210 から入力した NACK 信号または ACK 信号を符号化して変調部 212 へ出力する。

変調部 2 1 2 は、符号化部 2 1 1 から入力した NACK 信号または ACK 信号を変調して多重部 2 1 6 へ出力する。

CQI 生成部 2 1 3 は、周波数スケジューリングされている場合において、制御情報判定部 2 0 9 より CQI を生成するように制御された場合には、

5 受信品質測定部 2 0 6 から入力した受信品質情報と受信品質に応じて複数設定される CQI 選択用のしきい値とを比較して、サブキャリア毎に CQI を選択して生成する。即ち、CQI 生成部 2 1 3 は、複数の CQI 選択用のしきい値により区切られた受信品質を示す測定値の所定領域毎に、異なる CQI が割り当てられた CQI 選択用情報を保存した参照テーブルを有しており

10 、受信品質測定部 2 0 6 から入力した受信品質情報を用いて CQI 選択用情報を参照することにより CQI を選択する。CQI 生成部 2 1 3 は、1 つのサブキャリアに対して 1 つの CQI を生成する。そして、CQI 生成部 2 1 3 は、生成した CQI を符号化部 2 1 4 へ出力する。また、CQI 生成部 2 1 3 は、周波数スケジューリングされていない場合において、制御情報判定

15 部 2 0 9 より通信帯域内の全てのサブキャリアの平均の受信品質を示す CQI を生成するように制御された場合には、受信品質測定部 2 0 6 から入力した各サブキャリアの受信品質情報より平均の受信品質を求め、求めた平均の受信品質を示す CQI を 1 個生成して符号化部 2 1 4 へ出力する。一方、CQI 生成部 2 1 3 は、周波数スケジューリングされていない場合において、

20 制御情報判定部 2 0 9 より CQI を生成しないように制御された場合には、CQI を生成しない。

符号化部 2 1 4 は、CQI 生成部 2 1 3 から入力した CQI を符号化して変調部 2 1 5 へ出力する。

変調部 2 1 5 は、符号化部 2 1 4 から入力した CQI を変調して多重部 2

25 1 6 へ出力する。

多重部 2 1 6 は、変調部 2 1 5 から入力した CQI 及び変調部 2 1 2 から入力した NACK 信号または ACK 信号を多重して送信データを生成し、生

成した送信データを I F F T 部 2 1 7 へ出力する。なお、多重部 2 1 6 は、変調部 2 1 5 から C Q I が入力しない場合には、A C K 信号または N A C K 信号のみを I F F T 部 2 1 7 へ出力する。

5 I F F T 部 2 1 7 は、多重部 2 1 6 から入力した送信データを I F F T し て G I 挿入部 2 1 8 へ出力する。

G I 挿入部 2 1 8 は、I F F T 部 2 1 7 から入力した送信データに G I を挿入して送信無線処理部 2 1 9 へ出力する。

10 送信無線処理部 2 1 9 は、G I 挿入部 2 1 8 から入力した送信データをベースバンド周波数から無線周波数へアップコンバート等してアンテナ 2 0 1 より送信する。

なお、上記の無線通信装置 1 0 0 及び通信端末装置 2 0 0 の説明においては、割当ての単位をサブキャリアとして説明したが、複数のサブキャリアをまとめたサブキャリアブロックとすることも可能である。

15 次に、無線通信装置 1 0 0 におけるサブキャリアを割り当てる方法について、図 4 及び図 5 を用いて説明する。図 4 は、送信データ系列 1 と送信データ系列 2 とがフレーム毎に周波数多重された場合の周波数と時間との関係を示す図であり、図 5 は、送信データ系列 1 と送信データ系列 2 とがフレーム毎に時間多重された場合の周波数と時間との関係を示す図である。

20 ここで、サブキャリア毎の周波数スケジューリング及び適応変調を行うと、制御情報量が膨大になるとともに、無線通信装置 1 0 0 及び通信端末装置 2 0 0 における信号処理が膨大になる。そこで、一般的には、フェージング変動の相関性が高い連続した複数のサブキャリアをまとめてサブキャリアブロックとし、サブキャリアブロック単位にて周波数スケジューリング及び適応変調を行う。

25 最初に、送信データ系列 1 と送信データ系列 2 とが周波数多重された場合について説明する。図 4 より、所定の通信帯域幅において、ユーザ 1 の通信端末装置へ送信する送信データ系列 1 のデータは、サブキャリアブロック #

301に割り当てられ、ユーザ2の通信端末装置へ送信する送信データ系列1のデータは、サブキャリアブロック#305に割り当てられるとともに、ユーザnの通信端末装置へ送信する送信データ系列1のデータは、サブキャリアブロック#306に割り当てられる。一方、ユーザ1～nの中から任意に選択した複数ユーザの通信端末装置へ共通に送信する送信データ系列2のデータは、時間多重されたチャンネル#302、#303、#304に割り当てられるとともに、チャンネル#302、#303、#304は、各サブキャリアブロック#301、#305、#306の間のサブキャリアに割り当てられる。チャンネル#302、#303、#304は、通信帯域幅全体に渡って分散した複数のサブキャリアに割り当てられる。これにより、送信データ系列2のデータは周波数ダイバーシチの効果が得られ、この場合、割り当てられるサブキャリアが多くてかつ割り当てられるサブキャリアの周波数が分散しているほど周波数ダイバーシチの効果は大きくなる。

次に、送信データ系列1と送信データ系列2とが時間多重された場合について説明する。送信データ系列1と送信データ系列2とを時間多重する第1の方法は、図5より、所定の通信帯域幅において、ユーザ1の通信端末装置へ送信する送信データ系列1のデータは、サブキャリアブロック#404に割り当てられ、ユーザ2の通信端末装置へ送信する送信データ系列1のデータは、サブキャリアブロック#405に割り当てられるとともに、ユーザnの通信端末装置へ送信する送信データ系列1のデータは、サブキャリアブロック#406に割り当てられる。一方、ユーザ1～nの中から任意に選択した複数ユーザの通信端末装置へ共通に送信する送信データ系列2のデータは、周波数多重されたチャンネル#401、#402、#403に割り当てられる。チャンネル#401、#402、#403は、通信帯域幅全体に渡って分散した複数のサブキャリアに割り当てられる。これにより、送信データ系列2のデータは周波数ダイバーシチの効果が得られ、この場合、割り当てられるサブキャリアが多くてかつ割り当てられるサブキャリアの周波数が分散し

ているほど周波数ダイバーシチの効果は大きくなる。

また、送信データ系列 1 と送信データ系列 2 とを時間多重する第 2 の方法は、タイムスロット単位でチャネル構成を設定する。即ち、周波数スケジューリングを行う送信データ系列 1 を伝送するためのタイムスロットと周波数
5 スケジューリングを行わない送信データ系列 2 を伝送するためのタイムスロットとをあらかじめ決めておき、送信データ系列 1 のデータを割り当てるタイムスロット数と送信データ系列 2 のデータを割り当てるタイムスロット数とを、トラフィック量、送信データ系列の性質または伝搬路環境に応じて変更する。例えば、図 4、図 5 のようなチャネル構成で送信データ系列 1 に割り
10 当てるリソースを減らし、送信データ系列 2 に割り当てるリソースを増やしたいときには、それぞれの MCS に対して 1 チャネル（例えばサブキャリアブロック # 301）で伝送できるビット数が減少してしまい、制御局などの上位レイヤのデータ送出量の変更が必要になるなど、他の機能に対する影響が大きくなり複雑な制御が必要となる。しかし、第 2 の方法のように、タイム
15 ムスロット単位でチャネル構成を設定するようにしておくと、タイムスロット数だけを変えるだけでよいので、1 チャネルで伝送されるビット数は変わらないため、他の機能に対して影響を与えず簡単な制御でよくなる。

次に、送信データ系列 1 及び送信データ系列 2 の各サブキャリアへの割り当て方法、及び各サブキャリアに割り当てられた送信データ系列 1 及び送信
20 データ系列 2 を送信する場合における SIR の変動による影響について、図 6 A、図 6 B、図 7 A 及び図 7 B を用いて説明する。送信データ系列 1 及び送信データ系列 2 のサブキャリアへの割り当て方法は、図 6 A、B と図 7 A、B との 2 通りが考えられる。図 6 A、B は、送信データ系列 1 を周波数スケジューリングによりサブキャリアに割り当てるとともに、送信データ系列
25 2 を特定の周波数のサブキャリアの周辺のサブキャリアのみに割り当てた場合を示すものである。また、図 7 A、B は、送信データ系列 1 を周波数スケジューリングによりサブキャリアに割り当てるとともに、送信データ系列 2

を通信帯域幅全体に渡る複数のサブキャリアに分散して割り当てた場合を示すものである。図 6 A、図 6 B、図 7 A 及び図 7 B において、縦軸は受信 S I R であり、周波数選択性フェージングによって周波数方向の変動が生じている。

- 5 最初に、送信データ系列 1 をスケジューリングによりサブキャリアに割り当てるとともに、送信データ系列 2 を特定の周波数のサブキャリアの周辺のサブキャリアのみに割り当てた図 6 A、B の場合について説明する。図 6 A に示すように、時刻 T 1 において、送信データ系列 1 のデータ # 5 0 1 は、スケジューリングにより通信帯域幅内の一部のサブキャリアのみに割り当てられており、送信データ系列 2 のデータ # 5 0 2 は、あらかじめ決められている特定の周波数の周辺のサブキャリアにのみ割り当てられている。

- 図 6 B に示すように、時刻 T 2 において、送信データ系列 2 のデータ # 5 0 2 が割り当てられているサブキャリアの周波数の S I R は、フェージング変動により時刻 T 1 よりもさらに落ち込んでおり、送信データ系列 1 のデータ # 5 0 1 は、スケジューリングにより時刻 T 1 とは異なるさらに受信品質が良好なサブキャリアに割り当てられる。一方、送信データ系列 2 のデータ # 5 0 2 は、あらかじめ決められたサブキャリアに割り当てられるため、S I R が落ち込んでもそのまま同じサブキャリアに割り当てられる。このように、送信データ系列 2 のデータ # 5 0 2 を特定の周波数のサブキャリアの周辺のサブキャリアのみに割り当てた場合は、S I R が長時間落ち込んだ際には、誤り訂正符号化の効果も減少し、送信データ系列 2 のデータ # 5 0 2 を通信端末装置にて誤りなく復号することができない可能性が高い。

- 次に、送信データ系列 1 を周波数スケジューリングによりサブキャリアに割り当てるとともに、送信データ系列 2 を通信帯域幅全体に渡る複数のサブキャリアに分散して割り当てた図 7 A、B の場合について説明する。図 7 A に示すように、時刻 T 1 において、送信データ系列 1 のデータ # 6 0 2 は、スケジューリングにより通信帯域幅内の一部のサブキャリアのみに割り当て

られており、送信データ系列2のデータ#601a～#601eは、あらかじめ決められている通信帯域幅全体に渡る複数のサブキャリアに分散して割り当てられている。時刻T1において、フェージング変動によりデータ#601eが割り当てられているサブキャリアの周波数のSIRが落ち込んでいるが、同一データであるデータ#601a～#601dが割り当てられているサブキャリアの周波数のSIRは落ち込んでいないため、通信端末装置は、誤り訂正符号化の効果により送信データ系列2のデータ#601a～#601eを誤りなく受信することができる。また、送信データ系列1のデータ#602は、スケジューリングによりSIRが落ち込まない周波数のサブキャリアに割り当てられる。

図7Bに示すように、時刻T2において、伝搬環境が変化した場合、フェージング変動によりデータ#601e及びデータ#601bが割り当てられているサブキャリアの周波数のSIRが落ち込んでいるが、同一データであるデータ#601a、#601c、#601dが割り当てられているサブキャリアの周波数のSIRは落ち込んでいない。このため、通信端末装置において受信処理を行う際には、誤り訂正符号化の効果によってデータ#601e及びデータ#601bのデータも含めた送信データ系列2のデータを誤りなく復号することができる。また、送信データ系列1のデータ#502は、スケジューリングにより、時刻T1にて割り当てられた周波数のサブキャリアとは異なるSIRが落ち込まない周波数のサブキャリアに割り当てられる。

このように、本実施の形態1によれば、送信データ系列1をスケジューリングによりサブキャリアに割り当てるとともに、送信データ系列2をあらかじめ決められたサブキャリアに割り当てるので、送信データ系列2を送信する通信端末装置からサブキャリア毎のCQIを送ってもらう必要がないので、伝送データ量に対する制御情報量を少なくすることができるため伝送効率を向上させることができる。

また、本実施の形態 1 によれば、送信データ系列 2 を送信する通信端末装置にてサブキャリア毎の C Q I を生成する必要がないとともに、基地局装置にて送信データ系列 2 をスケジューリングしてサブキャリアに割り当てる必要がないので、基地局装置及び通信端末装置における信号処理の高速化を図ることができる。

また、本実施の形態 1 によれば、通信帯域幅全体に渡る複数のサブキャリアに分散して送信データ系列 2 を割り当てることにより周波数ダイバーシチの効果が得られるので、フェージング変動等の影響を受けないことにより誤り率特性を向上させることができ、さらに再送回数を減らすことができるので全体のスループットを向上させることができる。また、送信データ系列 1 を伝送するためのタイムスロット数と送信データ系列 2 を伝送するためにタイムスロット数とをトラヒック量等に応じて変更する場合には、各データを伝送するタイムスロット数を増減させるだけで良いので、処理を簡単に行うことができる。

(実施の形態 2)

図 8 は、本発明の実施の形態 2 に係る無線通信装置 700 の構成を示すブロック図である。

本実施の形態 2 に係る無線通信装置 700 は、図 2 に示す実施の形態 1 に係る無線通信装置 100 において、図 8 に示すように、データ量測定部 701 及び使用チャネル判定部 702 を追加する。なお、図 8 においては、図 2 と同一構成である部分には同一の符号を付してその説明は省略する。

制御情報抽出部 105、復調部 106、復号部 107、符号化部 109、符号化部 110、送信 HARQ (Hybrid Automatic Repeat Request) 部 111、送信 HARQ 部 112、変調部 113、変調部 114、データ量測定部 701 及び使用チャネル判定部 702 は、送信データ処理部 703-1 ~ 703-n を構成する。送信データ処理部 703-1 ~ 703-n は、ユーザ数分だけ設けられるものであり、各送信データ処理部 703-1 ~ 703

—nは、1ユーザに送信する送信データの処理を行う。

データ量測定部701は、送信データのデータ量を測定して、測定結果を使用チャンネル判定部702へ出力する。データ量測定部701は、制御を簡単にするために、データ伝送を開始する前にデータ量の測定を行う。そして、データは、伝送が終わるまでは同じ使用チャンネルを用いて伝送される。なお、データ量測定部701の測定結果は、伝送を開始する前にあらかじめ通信端末装置へ通知される。

使用チャンネル判定部702は、データ量測定部701から入力した測定結果としきい値とを比較して使用するチャンネルを選択する。即ち、使用チャンネル判定部702は、測定結果がしきい値以上であれば周波数スケジューリングにより受信品質が良好なサブキャリアに割り当てられるデータのチャンネルを選択して送信データ系列1のデータとして符号化部109へ出力し、測定結果がしきい値未満であればあらかじめ決められたサブキャリアに割り当てられるデータのチャンネルを選択して送信データ系列2のデータとして符号化部110へ出力する。

次に、無線通信装置700の動作について、図9を用いて説明する。図9は、無線通信装置700の動作を示すフロー図である。

最初に、データ量測定部701は、データ量を測定する（ステップST801）。

次に、使用チャンネル判定部702は、測定したデータ量としきい値とを比較して、データ量がしきい値以上であるか否かを判定する（ステップST802）。

データ量がしきい値以上である場合には、使用チャンネル判定部702は、受信品質の良好なサブキャリアにデータを割り当てることを決定する（ステップST803）。

一方、データ量がしきい値未満である場合には、使用チャンネル判定部702は、あらかじめ決められたサブキャリアにデータを割り当てること（固定

割り当て)を決定する(ステップST804)。

次に、無線通信装置700は、サブキャリアに割り当てたデータを送信する(ステップST805)。なお、データを各サブキャリアへ割り当てる方法は、データ量がしきい値以上のデータはサブキャリアブロックへ割り当てるとともに、データ量がしきい値未満のデータはあらかじめ決められたサブキャリアへ割り当てる以外は、図4及び図5と同一であるのでその説明は省略する。

このように、本実施の形態2によれば、上記実施の形態1の効果に加えて、データ量が大容量のデータは、周波数スケジューリングにより品質の良好なサブキャリアに割り当てて変調多値数が多い変調方式を用いて変調することができるので、大容量のデータを高速で送信することができるとともに、データを受信した通信端末装置は、誤りなくデータを復号することができる。

また、本実施の形態2によれば、データ量が低容量のデータは、通信帯域幅内の全体に渡るあらかじめ決められた複数のサブキャリアにデータを割り当てるので、通信端末装置からサブキャリア毎のCQIを送ってもらう必要がなく、送信データ量に対する制御情報量を少なくすることができるため伝送効率を向上させることができる。また、データを受信した通信端末装置は周波数ダイバーシチの効果により誤りなくデータを復号することができる。

(実施の形態3)

図10は、本発明の実施の形態3に係る無線通信装置900の構成を示すブロック図である。

本実施の形態3に係る無線通信装置900は、図2に示す実施の形態1に係る無線通信装置100において、図10に示すように、パイロット信号抽出部901、移動速度推定部902及び使用チャネル判定部903を追加する。なお、図10においては、図2と同一構成である部分には同一の符号を付してその説明は省略する。

制御情報抽出部 105、復調部 106、復号部 107、符号化部 109、
符号化部 110、送信 HARQ (Hybrid Automatic Repeat Request) 部 1
11、送信 HARQ 部 112、変調部 113、変調部 114、パイロット信
号抽出部 901、移動速度推定部 902 及び使用チャネル判定部 903 は、
5 送信データ処理部 904-1 ~ 904-n を構成する。送信データ処理部 9
04-1 ~ 904-n は、ユーザ数分だけ設けられるものであり、各送信デ
ータ処理部 904-1 ~ 904-n は、1 ユーザに送信する送信データの処
理を行う。

パイロット信号抽出部 901 は、FFT 部 104 から入力した通信端末装
10 置の受信信号より、パイロット信号を抽出して移動速度推定部 902 へ出力
する。

移動速度推定部 902 は、パイロット信号抽出部 901 から入力したパイ
ロット信号より、パイロット信号のフェージング変動量を求めて、求めた変
動量より通信端末装置の移動速度を推定する。そして、移動速度推定部 90
15 2 は、推定結果として通信端末装置の移動速度情報を使用チャネル判定部 9
03 へ出力する。

使用チャネル判定部 903 は、移動速度推定部 902 から入力した移動速
度情報としきい値とを比較して、使用するチャネルを選択する。即ち、使用
チャネル判定部 903 は、推定した通信相手の移動速度がしきい値未満であ
20 れば、周波数スケジューリングにより受信品質が良好なサブキャリアに割り
当てられるデータのチャネルを選択して送信データ系列 1 のデータとして符
号化部 109 へ出力し、推定した通信相手の移動速度がしきい値以上であれ
ば、あらかじめ決められたサブキャリアに割り当てられるデータのチャネル
を選択して送信データ系列 2 のデータとして符号化部 110 へ出力する。

25 次に、無線通信装置 900 の動作について、図 11 を用いて説明する。図
11 は、無線通信装置 900 の動作を示すフロー図である。

最初に、パイロット信号抽出部 901 は受信信号よりパイロット信号を抽

出し、移動速度推定部 902 は抽出されたパイロット信号のフェージング変動量より通信端末装置の移動速度を推定する（ステップ S T 1 0 0 1）。

次に、使用チャネル判定部 903 は、推定した移動速度としきい値とを比較して、移動速度がしきい値未満であるか否かを判定する（ステップ S T 1 0 0 2）。

移動速度がしきい値未満である場合には、制御部 108 は、周波数スケジューリングにより品質の良好なサブキャリアにデータを割り当てることを決定する（ステップ S T 1 0 0 3）。移動速度がしきい値未満である場合に周波数スケジューリングを用いる理由は、通信端末装置の移動によるフェージング変動の速さが通信端末装置からの C Q I の報告周期に比べて十分小さい場合には、制御部 108 においてサブキャリアを適応的に割り当てる際の C Q I の精度が良いため周波数スケジューリングが効果的になるためである。

一方、移動速度がしきい値未満でない場合には、制御部 108 は、あらかじめ決められたサブキャリアにデータを割り当てること（固定割り当て）を決定する（ステップ S T 1 0 0 4）。移動速度がしきい値未満でない場合（移動速度がしきい値以上である場合）に周波数スケジューリングを用いないようにする理由は、通信端末装置の移動によるフェージング変動の速さが通信端末装置からの C Q I の報告周期に比べて大きくなるような場合には、制御部 108 においてサブキャリアを適応的に割り当てる際の C Q I の精度が悪いため周波数スケジューリングによって返って劣化してしまうためである。このような場合には、サブキャリア毎の C Q I が不要な、周波数ダイバーシチが得られるように固定的に割当られたチャネルを用いる方が高効率な伝送が可能となる。

次に、無線通信装置 900 は、サブキャリアに割り当てたデータを送信する（ステップ S T 1 0 0 5）。なお、データを各サブキャリアへ割り当てる方法は、移動速度がしきい値未満の通信端末装置へ送信するデータはサブキャリアブロックへ割り当てるとともに、移動速度がしきい値以上の通信端末

装置へ送信するデータはあらかじめ決められたサブキャリアへ割り当てる以外は、図 4 及び図 5 と同一であるのでその説明は省略する。

このように、本実施の形態 3 によれば、上記実施の形態 1 の効果に加えて、移動速度が小さい通信端末装置へ送信するデータは、周波数スケジューリングにより品質の良好なサブキャリアに割り当てて変調多値数が多い変調方式を用いて変調することができるので、データを高速で効率よく送信することができるとともに、データを受信した通信端末装置は、誤りなくデータを復調することができる。

また、本実施の形態 3 によれば、移動速度が大きい通信端末装置へ送信するデータは、通信帯域幅内の全体に渡るあらかじめ決められた複数のサブキャリアにデータを割り当てるので、データを受信した通信端末装置は周波数ダイバーシチの効果により誤りなくデータを復調することができる。

なお、本実施の形態 3 において、通信端末装置の移動速度を推定してしきい値と比較することとしたが、これに限らず、時間方向のフェージング速度を推定してしきい値と比較するようにしても良い。また、移動速度情報を通信端末装置から報告してもらうようにしてもよい。

(実施の形態 4)

図 12 は、本発明の実施の形態 4 に係る無線通信装置 1100 の構成を示すブロック図である。

本実施の形態 4 に係る無線通信装置 1100 は、図 2 に示す実施の形態 1 に係る無線通信装置 100 において、図 12 に示すように、パイロット信号抽出部 1101、遅延分散測定部 1102 及び使用チャネル判定部 1103 を追加する。なお、図 12 においては、図 2 と同一構成である部分には同一の符号を付してその説明は省略する。

制御情報抽出部 105、復調部 106、復号部 107、符号化部 109、符号化部 110、送信 HARQ (Hybrid Automatic Repeat Request) 部 111、送信 HARQ 部 112、変調部 113、変調部 114、パイロット信

号抽出部 1101、遅延分散測定部 1102 及び使用チャネル判定部 1103 は、送信データ処理部 1104-1 ~ 1104-n を構成する。送信データ処理部 1104-1 ~ 1104-n は、ユーザ数分だけ設けられるものであり、各送信データ処理部 1104-1 ~ 1104-n は、1 ユーザに送信する送信データの処理を行う。

パイロット信号抽出部 1101 は、FFT 部 104 から入力した通信端末装置の受信信号より、パイロット信号を抽出して遅延分散測定部 1102 へ出力する。

遅延分散測定部 1102 は、パイロット信号抽出部 1101 から入力したパイロット信号より、遅延分散を測定する。そして、遅延分散測定部 1102 は、遅延分散の測定結果を使用チャネル判定部 1103 へ出力する。

使用チャネル判定部 1103 は、遅延分散測定部 1102 から入力した伝搬路の遅延分散の測定結果より遅延分散と上位しきい値とを比較するとともに、遅延分散と下位しきい値とを比較し、遅延分散が下位しきい値以上で、かつ、遅延分散が上位しきい値未満の場合には、入力した送信データを送信データ系列 1 のデータとして符号化部 109 へ出力し、遅延分散が下位しきい値未満の場合及び遅延分散が上位しきい値以上の場合には、入力した送信データを送信データ系列 2 のデータとして符号化部 110 へ出力する。使用チャネル判定部 1103 は、上位しきい値及び下位しきい値に代えて、1 つのしきい値を用いて伝搬路の遅延分散と比較することも可能である。即ち、使用チャネル判定部 1103 は、遅延分散測定部 1102 から入力した伝搬路の遅延分散の測定結果より遅延分散としきい値とを比較し、遅延分散がしきい値以上の場合には、入力した送信データを送信データ系列 1 のデータとして符号化部 109 へ出力し、遅延分散がしきい値未満の場合には、入力した送信データを送信データ系列 2 のデータとして符号化部 110 へ出力する。

次に、遅延分散と上位しきい値及び下位しきい値との比較結果に基づいて

、送信データをサブキャリアに割り当てる場合の無線通信装置 1100 の動作について、図 13 を用いて説明する。図 13 は、無線通信装置 1100 の動作を示すフロー図である。

最初に、パイロット信号抽出部 1101 は受信信号よりパイロット信号を
5 抽出し、遅延分散測定部 1102 は抽出されたパイロット信号より遅延分散を測定する（ステップ ST1201）。

次に、使用チャネル判定部 1103 は、測定した遅延分散と下位しきい値とをして、遅延分散が下位しきい値以上であるか否かを判定する（ステップ ST1202）。

10 遅延分散が下位しきい値未満である場合には、使用チャネル判定部 1103 は送信データを符号化部 110 へ出力し、制御部 108 は、あらかじめ決められたサブキャリアにデータを割り当てること（固定割り当て）を決定する（ステップ ST1203）。

一方、ステップ ST1202 において、遅延分散が下位しきい値以上である
15 場合には、使用チャネル判定部 1103 は、遅延分散が上位しきい値未満であるか否かを判定する（ステップ ST1204）。

遅延分散が上位しきい値未満である場合には、使用チャネル判定部 1103 は送信データを符号化部 110 へ出力し、制御部 108 は、周波数スケジューリングにより品質の良好なサブキャリアにデータを割り当てることを決定する（ステップ ST1205）。

ステップ ST1204 において、遅延分散が上位しきい値未満でない場合には、あらかじめ決められたサブキャリアにデータを割り当てること（固定割り当て）を決定する（ステップ ST1203）。

次に、無線通信装置 1100 は、サブキャリアに割り当てたデータを送信
25 する（ステップ ST1206）。

次に、遅延分散としきい値との比較結果に基づいて、送信データをサブキャリアに割り当てる場合の無線通信装置 1100 の動作について、図 14 を

用いて説明する。図 1 4 は、無線通信装置 1 1 0 0 の動作を示すフロー図である。

最初に、パイロット信号抽出部 1 1 0 1 は受信信号よりパイロット信号を抽出し、遅延分散測定部 1 1 0 2 は抽出されたパイロット信号より遅延分散
5 を測定する（ステップ S T 1 3 0 1）。

次に、使用チャネル判定部 1 1 0 3 は、測定した遅延分散がしきい値以上であるか否かを判定する（ステップ S T 1 3 0 2）。

遅延分散がしきい値以上である場合には、使用チャネル判定部 1 1 0 3 は送信データを符号化部 1 0 9 へ出力し、制御部 1 0 8 は、周波数スケジュー
10 リングにより品質の良好なサブキャリアにデータを割り当てることを決定する（ステップ S T 1 3 0 3）。

一方、遅延分散がしきい値以上ではない場合には、使用チャネル判定部 1 1 0 3 は送信データを符号化部 1 1 0 へ出力し、制御部 1 0 8 は、あらかじめ決められたサブキャリアにデータを割り当てること（固定割り当て）を決
15 定する（ステップ S T 1 3 0 4）。

次に、無線通信装置 1 1 0 0 は、サブキャリアに割り当てたデータを送信する（ステップ S T 1 3 0 5）。

伝搬路の遅延分散がしきい値未満である場合、または伝搬路の遅延分散が下位しきい値未満若しくは上位しきい値以上である場合に周波数スケジュー
20 リングを用いないようにする理由を説明する。伝搬路の性質として、遅延分散が小さい場合には周波数方向のフェージング変動が緩やかになり、遅延分散が大きいほど変動が激しくなる。伝搬路の遅延分散が小さく、図 6、図 7 における送信データ系列 1 のためのサブキャリアブロック内で周波数方向のフェージング変動が小さい場合（緩やかな変動の場合）には、サブキャリア
25 ブロック内平均受信品質でみたときに、良好なサブキャリアブロックと劣悪なサブキャリアブロックの差が大きくなるため、周波数スケジューリングの効果が大きくなる。一方、伝搬路の遅延分散が小さすぎると全使用帯域内で

周波数方向のフェージング変動がほとんどなくなり、どのサブキャリアブロックも同様の受信品質となるため、周波数スケジューリングの効果はなくなる。したがって、伝搬路の遅延分散が上記の範囲である場合には周波数スケジューリングを用いるようにする。また、伝搬路の遅延分散が大きい場合には、図 6 A、図 6 B、図 7 A 及び図 7 B におけるサブキャリアブロック内のフェージング変動が大きくなり、サブキャリアブロック内の平均受信品質でみたときに、どのサブキャリアブロックもほぼ同じような受信品質になる。この場合、周波数スケジューリングの効果がほとんどなくなり、サブキャリア毎の C Q I を報告することにより伝送効率が低下する。伝搬路の遅延分散が小さい場合も同様にサブキャリアブロックの受信品質に差がないため周波数スケジューリングの効果がない。

なお、データを各サブキャリアへ割り当てる方法は、遅延分散がしきい値以上のデータ、または遅延分散が下位しきい値以上でかつ上位しきい値未満のデータはサブキャリアブロックへ割り当てるとともに、遅延分散がしきい値未満のデータ、または遅延分散が下位しきい値未満のデータ及び遅延分散が上位しきい値以上のデータはあらかじめ決められたサブキャリアへ割り当てる以外は、図 4 及び図 5 と同一であるのでその説明は省略する。

このように、本実施の形態 4 によれば、上記実施の形態 1 の効果に加えて、遅延分散がしきい値以上の場合、または遅延分散が下位しきい値以上でかつ遅延分散が上位しきい値未満の場合に、スケジューリングにより品質の良好なサブキャリアに送信データを割り当てるので、フェージング変動が緩やかであるためにサブキャリアブロック毎の受信品質の差が大きい場合に、データ量の多いユーザへ送信する送信データを受信品質が良好なサブキャリアブロックに割り当てる等により周波数スケジューリングの効果を大きくすることができる。

また、本実施の形態 4 によれば、上位しきい値と下位しきい値とを用いる場合において、各サブキャリアブロックの受信品質の差が小さい遅延分散が

下位しきい値未満の場合にはスケジューリングを行わないので、通信端末装置はCQIを送信する必要がないことにより、制御情報量を小さくすることができ、伝送効率を向上させることができる。

(実施の形態5)

5 図15は、本発明の実施の形態5に係る無線通信装置1400の構成を示すブロック図である。

本実施の形態5に係る無線通信装置1400は、図2に示す実施の形態1に係る無線通信装置100において、図15に示すように、チャネル構成制御部1401を追加する。なお、図15においては、図2と同一構成である
10 部分には同一の符号を付してその説明は省略する。

制御情報抽出部105、復調部106、復号部107、符号化部109、符号化部110、送信HARQ (Hybrid Automatic Repeat Request) 部111、送信HARQ部112、変調部113及び変調部114は、送信データ処理部1402-1～1402-nを構成する。送信データ処理部140
15 2-1～1402-nは、ユーザ数分だけ設けられるものであり、各送信データ処理部1402-1～1402-nは、1ユーザに送信する送信データの処理を行う。

チャネル構成制御部1401は、各通信端末装置へ送信するユーザデータのデータ量または要求伝送速度を測定し、低速データと高速データの個数比
20 (ストリームの個数比)を算出する。そして、チャネル構成制御部1401は、高速データ用チャネルと低速データ用チャネルの比が、算出した個数比と同一になるようなチャネル構成を設定し、設定したチャネル構成の情報をチャネル割当部115及びチャネル割当部116へ出力する。

チャネル割当部115は、チャネル構成制御部1401から入力したチャネル構成の情報及び制御部108から入力したサブキャリアの情報に基づいて、変調部113から入力した高速データである送信データ系列1をサブキャリアに割り当ててIFFT部117へ出力する。
25

チャンネル割当部 116 は、チャンネル構成制御部 1401 から入力したチャンネル構成の情報及び制御部 108 から入力したサブキャリアの情報に基づいて、変調部 114 から入力した低速データである送信データ系列 2 をサブキャリアに割り当てて IFFT 部 117 へ出力する。

- 5 次に、無線通信装置 1400 におけるサブキャリアを割り当てる方法について、図 4、図 5、図 16 及び図 17 を用いて説明する。図 16 は、送信データ系列 1（高速データ）と送信データ系列 2（低速データ）とがフレーム毎に周波数多重された場合の周波数と時間との関係を示す図であり、図 17 は、送信データ系列 1（高速データ）と送信データ系列 2（低速データ）とがフレーム毎に時間多重された場合の周波数と時間との関係を示す図である。
- 10 。

- 最初に、送信データ系列 1 と送信データ系列 2 とが周波数多重された場合について説明する。図 16 は、低速データと高速データの個数比における低速データの割合が、図 4 よりも大きい場合を示すものであり、図 4 は低速データのチャンネルは 3 個であるのに対して、図 16 は低速データのチャンネルは 6 個である。
- 15 。

- 図 16 より、所定の通信帯域幅において、ユーザ 1 の通信端末装置へ送信する送信データ系列 1 のデータは、サブキャリアブロック #1501 に割り当てられ、ユーザ 2 の通信端末装置へ送信する送信データ系列 1 のデータは、サブキャリアブロック #1508 に割り当てられるとともに、ユーザ n の通信端末装置へ送信する送信データ系列 1 のデータは、サブキャリアブロック #1509 に割り当てられる。一方、ユーザ 1～n の中から任意に選択した複数ユーザの通信端末装置へ共通に送信する送信データ系列 2 のデータは、時間多重されたチャンネル #1502、#1503、#1504、#1505、#1506、#1507 に割り当てられるとともに、チャンネル #1502、#1503、#1504、#1505、#1506、#1507 は、各サブキャリアブロック #1501、#1508、#1509 の間のサブキャ
- 20 。
- 25 。

リアに割り当てられる。チャンネル#1502、#1503、#1504、#1505、#1506、#1507は、通信帯域幅全体に渡って分散した複数のサブキャリアに割り当てられる。これにより、送信データ系列2のデータは周波数ダイバーシチの効果が得られ、この場合、割り当てられるサブキャリアが多くてかつ割り当てられるサブキャリアの周波数が分散しているほど周波数ダイバーシチの効果は大きくなる。

次に、送信データ系列1と送信データ系列2とが時間多重された場合について説明する。図17は、低速データと高速データの個数比における低速データの割合が、図5よりも大きい場合を示すものであり、図5は低速データのチャンネルは3個であるのに対して、図17は低速データのチャンネルは6個である。

図17より、所定の通信帯域幅において、ユーザ1の通信端末装置へ送信する送信データ系列1のデータは、サブキャリアブロック#1607に割り当てられ、ユーザ2の通信端末装置へ送信する送信データ系列1のデータは、サブキャリアブロック#1608に割り当てられるとともに、ユーザnの通信端末装置へ送信する送信データ系列1のデータは、サブキャリアブロック#1609に割り当てられる。一方、ユーザ1～nの中から任意に選択した複数ユーザの通信端末装置へ共通に送信する送信データ系列2のデータは、周波数多重されたチャンネル#1601、#1602、#1603、#1604、#1605、#1606に割り当てられる。チャンネル#1601、#1602、#1603、#1604、#1605、#1606は、通信帯域幅全体に渡って分散した複数のサブキャリアに割り当てられる。これにより、送信データ系列2のデータは周波数ダイバーシチの効果が得られ、この場合、割り当てられるサブキャリアが多くてかつ割り当てられるサブキャリアの周波数が分散しているほど周波数ダイバーシチの効果は大きくなる。

このように、本実施の形態5によれば、上記実施の形態1の効果に加えて、高速データのチャンネル数と低速データのチャンネル数を各種のトラフィック量

に応じて可変にするので、伝送効率を向上させることができる。

なお、本実施の形態 5 においては、低速データのデータ量と高速データのデータ量とに応じて低速データのチャンネル数と高速データのチャンネル数を可変にすることとしたが、これに限らず、データ種別毎のデータ量に応じてデータ種別毎のチャンネル数を可変にしても良く、または通信端末装置の所定範囲の移動速度毎のデータ量に応じて移動速度毎のチャンネル数を可変にしても良い。

(実施の形態 6)

図 18 は、本発明の実施の形態 6 に係る無線通信装置 1700 の構成を示すブロック図である。

本実施の形態 6 に係る無線通信装置 1700 は、図 2 に示す実施の形態 1 に係る無線通信装置 100 において、図 18 に示すように、データ量測定部 1701、使用チャンネル判定部 1702 及びチャンネル構成制御部 1703 を追加する。なお、図 18 においては、図 2 と同一構成である部分には同一の符号を付してその説明は省略する。

制御情報抽出部 105、復調部 106、復号部 107、符号化部 109、符号化部 110、送信 HARQ (Hybrid Automatic Repeat Request) 部 111、送信 HARQ 部 112、変調部 113、変調部 114、データ量測定部 1701 及び使用チャンネル判定部 1702 は、送信データ処理部 1704-1 ~ 1704-n を構成する。送信データ処理部 1704-1 ~ 1704-n は、ユーザ数分だけ設けられるものであり、各送信データ処理部 1704-1 ~ 1704-n は、1 ユーザに送信する送信データの処理を行う。

データ量測定部 1701 は、送信データのデータ量を測定して、測定結果を使用チャンネル判定部 1702 及びチャンネル構成制御部 1703 へ出力する。データ量測定部 1701 は、制御を簡単にするために、データ伝送を開始する前にデータ量の測定を行う。そして、データは、伝送が終わるまでは同じ使用チャンネルを用いて伝送される。なお、データ量測定部 1701 の測定

結果は、伝送を開始する前にあらかじめ通信端末装置へ通知される。

使用チャネル判定部 1702 は、データ量測定部 1701 から入力した測定結果としきい値とを比較して使用するチャネルを選択する。即ち、使用チャネル判定部 1702 は、測定結果がしきい値以上であれば周波数スケジューリングにより受信品質が良好なサブキャリアに割り当てられるデータのチャネルを選択して送信データ系列 1 のデータとして符号化部 109 へ出力し、測定結果がしきい値未満であればあらかじめ決められたサブキャリアに割り当てられるデータのチャネルを選択して送信データ系列 2 のデータとして符号化部 110 へ出力する。

- 10 チャネル構成制御部 1703 は、各通信端末装置へ送信するユーザデータのデータ量または要求伝送速度を測定し、低速データと高速データの個数比（ストリームの個数比）を算出する。そして、チャネル構成制御部 1703 は、高速データ用チャネルと低速データ用チャネルの比が、算出した個数比と同一になるようなチャネル構成を設定し、設定したチャネル構成の情報を
- 15 チャネル割当部 115 及びチャネル割当部 116 へ出力する。

チャネル割当部 115 は、チャネル構成制御部 1703 から入力したチャネル構成の情報及び制御部 108 から入力したサブキャリアの情報に基づいて、変調部 113 から入力した高速データである送信データ系列 1 をサブキャリアに割り当てて IFFT 部 117 へ出力する。

- 20 チャネル割当部 116 は、チャネル構成制御部 1703 から入力したチャネル構成の情報及び制御部 108 から入力したサブキャリアの情報に基づいて、変調部 114 から入力した低速データである送信データ系列 2 をサブキャリアに割り当てて IFFT 部 117 へ出力する。

- 25 このようにしてサブキャリアに割り当てられたデータは、周波数多重された場合には、図 16 に示すように、データ量がしきい値以上でかつ高速なデータはチャネル #1501、#1508、#1509 に割り当てられるとともに、データ量がしきい値未満でかつ低速なデータはチャネル #1502、

#1503、#1504、#1505、#1506、#1507に割り当てられる。また、データ量がしきい値以上でかつ低速なデータはチャンネル#1501、#1508、#1509に割り当てられるとともに、データ量がしきい値未満でかつ高速なデータはチャンネル#1502、#1503、#1504、#1505、#1506、#1507に割り当てられる。なお、前記に限らず、データ量がしきい値以上でかつ低速なデータはチャンネル#1502、#1503、#1504、#1505、#1506、#1507に割り当てられるとともに、データ量がしきい値未満でかつ高速なデータはチャンネル#1501、#1508、#1509に割り当てられるようにしても良い。

一方、時分割多重された場合には、図17に示すように、データ量がしきい値以上でかつ高速なデータはチャンネル#1607、#1608、#1609に割り当てられるとともに、データ量がしきい値未満でかつ低速なデータはチャンネル#1601、#1602、#1603、#1604、#1605、#1606に割り当てられる。また、データ量がしきい値以上でかつ低速なデータはチャンネル#1607、#1608、#1609に割り当てられるとともに、データ量がしきい値未満でかつ高速なデータはチャンネル#1601、#1602、#1603、#1604、#1605、#1606に割り当てられる。なお、前記に限らず、データ量がしきい値以上でかつ低速なデータはチャンネル#1601、#1602、#1603、#1604、#1605、#1606に割り当てられるとともに、データ量がしきい値未満でかつ高速なデータはチャンネル#1607、#1608、#1609に割り当てられるようにしても良い。

このように、本実施の形態6によれば、上記実施の形態1、実施の形態2及び実施の形態5の効果に加えて、高速データのデータ量が大容量であるが低速データよりも総データ量が小さい場合には、高速データを受信品質が良好なサブキャリアに割り当てることにより高速データの伝送効率を向上させ

るとともに、低速データのチャネル数を増やして低速データの伝送効率を向上させることができるので、低速データ及び高速データのデータ量に応じて最適なチャネル数を設定することにより無線通信装置全体の伝送効率を向上させることができる。

5 (実施の形態 7)

図 19 は、本発明の実施の形態 7 に係る無線通信装置 1800 構成を示すブロック図である。

本実施の形態 7 に係る無線通信装置 1800 は、図 2 に示す実施の形態 1 に係る無線通信装置 100 において、図 19 に示すように、データ量測定部
10 1801、新規データ使用チャネル判定部 1802、再送データ使用チャネル判定部 1803 を追加する。なお、図 19 においては、図 2 と同一構成である部分には同一の符号を付してその説明は省略する。

制御情報抽出部 105、復調部 106、復号部 107、符号化部 109、符号化部 110、送信 HARQ (Hybrid Automatic Repeat Request) 部 1
15 11、送信 HARQ 部 112、変調部 113、変調部 114、データ量測定部 1801 及び新規データ使用チャネル判定部 1802 は、送信データ処理部 1804-1 ~ 1804-n を構成する。送信データ処理部 1804-1 ~ 1804-n は、ユーザ数分だけ設けられるものであり、各送信データ処理部 1804-1 ~ 1804-n は、1 ユーザに送信する送信データの処理
20 を行う。

データ量測定部 1801 は、送信データのデータ量を測定して、測定結果を新規データ使用チャネル判定部 1802 へ出力する。データ量測定部 1801 は、制御を簡単にするために、データ伝送を開始する前にデータ量の測定を行う。そして、データは、伝送が終わるまでは同じ使用チャネルを用いて伝送される。なお、データ量測定部 1801 の測定結果は、伝送を開始する前にあらかじめ通信端末装置へ通知される。

新規データ使用チャネル判定部 1802 は、データ量測定部 1801 から

入力した測定結果としきい値とを比較して使用するチャネルを選択する。即ち、新規データ使用チャネル判定部 1 8 0 2 は、測定結果がしきい値以上であれば周波数スケジューリングにより受信品質が良好なサブキャリアに割り当てられるデータのチャネルを選択して送信データ系列 1 のデータとして符号化部 1 0 9 へ出力し、測定結果がしきい値未満であればあらかじめ決められたサブキャリアに割り当てられるデータのチャネルを選択して送信データ系列 2 のデータとして符号化部 1 1 0 へ出力する。

再送データ使用チャネル判定部 1 8 0 3 は、変調部 1 1 3 及び変調部 1 1 4 から入力した送信データが新規データであるのかまたは再送データであるのかを判定し、新規データである場合にはそのままチャネル割当部 1 1 5 及びチャネル割当部 1 1 6 へ出力し、再送データである場合には送信データ系列 2 のデータとしてあらかじめ決められたサブキャリアに割り当てるためにチャネル割当部 1 1 6 へのみ出力する。

チャネル割当部 1 1 5 は、制御部 1 0 8 から入力したサブキャリアの情報に基づいて、再送データ使用チャネル判定部 1 8 0 3 から入力した新規データをサブキャリアに割り当てて I F F T 部 1 1 7 へ出力する。チャネル割当部 1 1 5 は、受信品質の良好なサブキャリアに新規データを割り当てる。

チャネル割当部 1 1 6 は、制御部 1 0 8 から入力したサブキャリアの情報に基づいて、再送データ使用チャネル判定部 1 8 0 3 から入力した新規データまたは再送データをサブキャリアに割り当てて I F F T 部 1 1 7 へ出力する。チャネル割当部 1 1 6 は、あらかじめ決められたサブキャリアに新規データまたは再送データを割り当てる。

次に、無線通信装置 1 8 0 0 の動作について、図 2 0 を用いて説明する。図 2 0 は、無線通信装置 1 8 0 0 の動作を示すフロー図である。

最初に、データ量測定部 1 8 0 1 は、データ量を測定する（ステップ S T 1 9 0 1）。

次に、新規データ使用チャネル判定部 1 8 0 2 は、測定した新規データの

データ量としきい値とを比較して、新規データのデータ量がしきい値以上であるか否かを判定する（ステップST1902）。

新規データのデータ量がしきい値以上である場合には、新規データ使用チャンネル判定部1802は、受信品質の良好なサブキャリアに新規データを割り当てることを決定する（ステップST1903）。

一方、新規データのデータ量がしきい値未満である場合には、新規データ使用チャンネル判定部1802は、あらかじめ決められたサブキャリアに新規データを割り当てること（固定割り当て）を決定する（ステップST1904）。

次に、再送データ使用チャンネル判定部1803は、再送データの入力があるか否かを判定する（ステップST1905）。

再送データの入力がない場合には、再送データ使用チャンネル判定部1803は、そのまま出力する（ステップST1906）。これにより、新規データは、チャンネル割当部115及びチャンネル割当部116にて、新規データ使用チャンネル判定部1802にて決定されたチャンネルに割り当てられる。

一方、再送データの入力がある場合には、再送データ使用チャンネル判定部1803は、あらかじめ決められたサブキャリアに再送データを割り当てること（固定割り当て）を決定する（ステップST1907）。

次に、無線通信装置1800は、サブキャリアに割り当てた新規データまたは再送データを送信する（ステップST1908）。なお、データを各サブキャリアへ割り当てる方法は、データ量がしきい値以上の新規データはサブキャリアブロックへ割り当てるとともに、データ量がしきい値未満の新規データまたは再送データはあらかじめ決められたサブキャリアへ割り当てる以外は、図4及び図5と同一であるのでその説明は省略する。

このように、本実施の形態7によれば、上記実施の形態1及び実施の形態2の効果に加えて、再送データは必ずあらかじめ決められたサブキャリアに割り当てるとともに、再送データを割り当てたサブキャリアに対して誤りな

く復号することができる固定レートを適用することにより、再送データを誤った変調方式にて適応変調することにより再送が繰り返されて伝送効率が劣化することを防ぐことができる。即ち、再送データは前回の送信データが誤った場合に送信されるため、再送要求された場合には、前回の送信でCQI

5 の推定誤差などにより周波数スケジューリングと適応変調による送信がうまくいかなかった場合が考えられ、再送時にも同様の理由で誤ってしまう可能性がある。このことから再送時にあらかじめ決められたサブキャリアに割り当てることは再送の繰り返しによる伝送効率低下の防止に有効である。

また、本実施の形態7によれば、通信帯域全体に渡って分散したあらかじめ決め決められたサブキャリアに再送データを割り当てることにより周波数ダイバーシチの効果を得ることができるので、再送データに対するフェージング変動による影響を最小限に抑えることができるとともに、再送が繰り返されることにより伝送効率が劣化することを防ぐことができる。

10

なお、本実施の形態7において、あらかじめ決められたサブキャリアに再送データを割り当てることとしたが、これに限らず、あらかじめ決められたサブキャリアに所定回数以上の再送データを割り当てるようにしても良い。

15

(実施の形態8)

本実施の形態では、上記実施の形態1～実施の形態7の無線通信装置及び通信端末装置の構成において、周波数スケジューリングによりサブキャリアが割り当てられた通信端末装置は、制御局装置等の通信端末装置の上位局装置から指示されたサブキャリア数のCQIのみを生成して基地局装置に報告するようにする。

20

このように、本実施の形態によれば、周波数スケジューリングされた通信端末装置から送信される制御情報量を極めて少なくすることができるので、基地局装置と通信を行う通信端末装置全体の制御情報量を少なくすることができることにより、さらに伝送効率を向上させることができる。

25

なお、上記実施の形態1～実施の形態7及びその他の実施の形態において

- 、周波数多重または時分割多重の何れか一方のみを用いることとしたが、これに限らず、マルチキャリア伝送方式におけるユーザ多重方法として周波数多重と時分割多重を組み合わせることも可能である。この場合には、実施の形態 1 から実施の形態 3 において、周波数スケジューリングを行う送信データ系列 1 を伝送するためのタイムスロットと周波数スケジューリングを行わない送信データ系列 2 を伝送するためのタイムスロットをあらかじめ決めておき、無線通信装置は送信データ系列の性質や伝搬路環境に応じて送信データをタイムスロットに割り当てる。こうすることにより、それぞれのチャネル数やそれぞれのチャネルで送信できるデータ量を適応的に変更する際に、
- 5 タイムスロットの割当てを変更するだけでよく、簡単な制御で済む。また、周波数スケジューリングにより受信品質の良好なサブキャリアに割り当てるデータとあらかじめ決められたサブキャリアに割り当てるデータは、上記実施の形態 1 ～実施の形態 7 及びその他の実施の形態のデータに限らず、周波数スケジューリング及び適応変調の効果が得られるデータであれば任意のデータ
- 10 を適用可能である。

また、上記実施の形態 1 ～実施の形態 7 及びその他の実施の形態の無線通信装置は、基地局装置に適用することが可能である。

(実施の形態 9)

- 本実施の形態に係る無線通信装置は、前記実施の形態 3 の構成において、
- 20 受信信号より通信相手の移動速度を推定する移動速度推定手段を具備し、前記サブキャリア割り当て手段は、前記移動速度推定手段により推定された移動速度が所定のしきい値以上の通信相手に送信する第 1 データをスケジューリングにより選択されたサブキャリアに割り当て、一方前記移動速度推定手段により推定された移動速度が前記所定のしきい値未満の通信相手に送信する第 2 データをあらかじめ決められたサブキャリアに割り当てる。
- 25

また、本実施の形態に係るサブキャリア割り当て方法は、前記実施の形態 3 の方法において、受信信号より通信相手の移動速度を推定するステップを

具備し、推定された移動速度が所定のしきい値以上の通信相手に送信する第 1 データをスケジューリングにより選択されたサブキャリアに割り当て、一方推定された移動速度が前記所定のしきい値未満の通信相手に送信する第 2 データをあらかじめ決められたサブキャリアに割り当てる。

- 5 従って、本実施の形態によれば、例えば移動速度が大きい通信端末装置へ送信するデータは、スケジューリングにより品質の良好なサブキャリアに割り当てるので、フェージング変動による受信品質の劣化を最小限に抑えることができる。また、移動速度が小さい通信端末装置へ送信するデータは、あらかじめ決められた複数のサブキャリアにデータを割り当てるので、スケジューリングする必要がないことにより信号処理の高速化を図ることができる。

(実施の形態 10)

- 本実施の形態に係る無線通信装置は、前記実施の形態 1 の構成において、前記サブキャリア割り当て手段は、通信帯域幅内の所定周波数間隔毎の複数の
15 のサブキャリアに第 2 データを割り当てる。

また、本実施の形態に係るサブキャリア割り当て方法は、前記実施の形態 1 において、通信帯域幅内の所定周波数間隔毎の複数のサブキャリアに第 2 データを割り当てる。

- 20 従って、本実施の形態によれば、通信帯域幅全体に渡る複数のサブキャリアに分散して第 2 データを割り当てるので、周波数ダイバーシチの効果が得られることにより、フェージング変動等により長時間品質が劣化する状態が続く場合においても誤りなく第 2 データを復調することができる。

(実施の形態 11)

- 本実施の形態に係る無線通信装置は、前記実施の形態 1 の構成において、
25 サブキャリア割り当て手段は、受信品質情報と変調方式とが関係付けられた変調方式情報を保存する参照テーブルを保持し、通信相手の受信品質情報を用いて各サブキャリアの変調方式を選択するとともに、要求伝送率情報より

各通信相手の要求伝送率を満たすようにスケジューリングにより第1データをサブキャリアに割り当てる。

また、本発明のサブキャリア割り当て方法は、前記実施の形態1の方法において、通信相手の受信品質情報を用いて、受信品質情報と変調方式とが関係付けられた変調方式情報を参照することにより各サブキャリアの変調方式を選択するとともに、要求伝送率情報より各通信相手の要求伝送率を満たすようにスケジューリングにより第1データをサブキャリアに割り当てる。

従って、本実施の形態によれば、参照テーブルを参照するだけの簡単な処理にてスケジューリングを行うことができるとともに、要求伝送率を満たすようにスケジューリングするので、各通信端末装置において良好な品質のデータを受信することができる。

なお、上記各実施の形態の説明に用いた各機能ブロックは、典型的には集積回路であるLSIとして実現される。これらは個別に1チップ化されても良いし、一部又は全てを含むように1チップ化されても良い。

ここでは、LSIとしたが、集積度の違いにより、IC、システムLSI、スーパーLSI、ウルトラLSIと呼称されることもある。

また、集積回路化の手法はLSIに限るものではなく、専用回路又は汎用プロセッサで実現しても良い。LSI製造後に、プログラムすることが可能なFPGA (Field Programmable Gate Array) や、LSI内部の回路セルの接続や設定を再構成可能なリコンフィギュラブル・プロセッサを利用して

も良い。

さらには、半導体技術の進歩又は派生する別技術によりLSIに置き換わる集積回路化の技術が登場すれば、当然、その技術を用いて機能ブロックの集積化を行っても良い。バイオ技術の適応等が可能性としてありえる。

本明細書は、2003年8月20日出願の特願2003-295971に基づくものである。この内容を全てここに含めておく。

産業上の利用可能性

本発明にかかる無線通信装置及びサブキャリア割り当て方法は、周波数スケジューリングするデータをデータ種別に応じて選択することにより、伝送効率を向上させることができるとともに信号処理の高速化を図る効果を有し

5 、サブキャリアの割り当てを行うのに有用である。

請求の範囲

1. 各通信相手の受信品質を示す受信品質情報及び各通信相手の要求伝送率を示す要求伝送率情報に基づいてスケジューリングにより選択されたサブキャリアに所定の条件を満たす第1データを割り当て、一方あらかじめ決められたサブキャリアに前記第1データと異なるデータである第2データを割り当てるサブキャリア割り当て手段と、

前記サブキャリア割り当て手段によりサブキャリアに割り当てられた前記第1データ及び前記第2データを送信する送信手段と、

10 を具備する無線通信装置。

2. 前記サブキャリア割り当て手段は、通信相手毎に送信する個別データである前記第1データをスケジューリングにより選択されたサブキャリアに割り当て、一方複数の通信相手に送信する共通データである前記第2データをあらかじめ決められたサブキャリアに割り当てる請求の範囲第1項記載の無線通信装置。

15

3. 送信データのデータ量を判定するデータ量判定手段を具備し、

前記サブキャリア割り当て手段は、前記データ量が第1しきい値以上の前記第1データをスケジューリングにより選択されたサブキャリアに割り当て、一方前記データ量が前記第1しきい値未満の前記第2データをあらかじめ決められたサブキャリアに割り当てる請求の範囲第1項記載の無線通信装置

20

。

4. 受信信号より通信相手の移動速度を推定する移動速度推定手段を具備し、

前記サブキャリア割り当て手段は、前記移動速度推定手段により推定された移動速度が第2しきい値未満の通信相手に送信する前記第1データをスケジューリングにより選択されたサブキャリアに割り当て、一方前記移動速度推定手段により推定された移動速度が前記第2しきい値以上の通信相手に送

25

信する前記第 2 データをあらかじめ決められたサブキャリアに割り当てる請求の範囲第 1 項記載の無線通信装置。

5. 受信信号より伝搬路の遅延分散を測定する遅延分散測定手段を具備し、

5 前記サブキャリア割り当て手段は、前記遅延分散測定手段により測定された遅延分散がしきい値以上の前記第 1 データをスケジューリングにより選択されたサブキャリアに割り当て、一方前記遅延分散測定手段により測定された遅延分散が前記しきい値未満の前記第 2 データをあらかじめ決められたサブキャリアに割り当てる請求の範囲第 1 項記載の無線通信装置。

10 6. 受信信号より伝搬路の遅延分散を測定する遅延分散測定手段を具備し、

前記サブキャリア割り当て手段は、前記遅延分散測定手段により測定された遅延分散が下位しきい値以上で、かつ、前記下位しきい値よりも遅延分散が大きくなる方向へ設定された上位しきい値未満の前記第 1 データをスケジューリングにより選択されたサブキャリアに割り当て、一方前記遅延分散測定手段により測定された遅延分散が前記下位しきい値未満若しくは前記上位しきい値以上の前記第 2 データをあらかじめ決められたサブキャリアに割り当てる請求の範囲第 1 項記載の無線通信装置。

7. 前記サブキャリア割り当て手段は、通信帯域幅内の所定周波数間隔毎の複数のサブキャリアに前記第 2 データを割り当てる請求の範囲第 1 項記載の無線通信装置。

8. 前記サブキャリア割り当て手段は、受信品質情報と変調方式とが関係付けられた変調方式情報を保存する参照テーブルを保持し、通信相手の受信品質情報を用いて各サブキャリアの変調方式を選択するとともに、前記要求伝送率情報より各通信相手の要求伝送率を満たすようにスケジューリングにより前記第 1 データをサブキャリアに割り当てる請求の範囲第 1 項記載の無線通信装置。

9. 請求の範囲第1項記載の無線通信装置を具備する基地局装置。

10. 各通信相手の受信品質を示す受信品質情報及び各通信相手の要求伝送率を示す要求伝送率情報に基づいてスケジューリングにより選択されたサブキャリアに所定の条件を満たす第1データを割り当てるステップと、

5 あらかじめ決められたサブキャリアに前記第1データと異なるデータである第2データを割り当てるステップと、

を具備するサブキャリア割り当て方法。

11. 通信相手毎に送信する個別データである前記第1データをスケジューリングにより選択されたサブキャリアに割り当て、一方複数の通信相手に
10 送信する共通データである前記第2データをあらかじめ決められたサブキャリアに割り当てる請求の範囲第10項記載のサブキャリア割り当て方法。

12. 送信データのデータ量を判定するステップを具備し、

前記データ量が第1しきい値以上の前記第1データをスケジューリングにより選択されたサブキャリアに割り当て、一方前記データ量が前記第1しき
15 い値未満の前記第2データをあらかじめ決められたサブキャリアに割り当てる請求の範囲第10項記載のサブキャリア割り当て方法。

13. 受信信号より通信相手の移動速度を推定するステップを具備し、

推定された移動速度が第2しきい値未満の通信相手に送信する前記第1データをスケジューリングにより選択されたサブキャリアに割り当て、一方推
20 定された移動速度が前記第2しきい値以上の通信相手に送信する前記第2データをあらかじめ決められたサブキャリアに割り当てる請求の範囲第10項記載のサブキャリア割り当て方法。

14. 通信帯域幅内の所定周波数間隔毎の複数のサブキャリアに前記第2データを割り当てる請求の範囲第10項記載のサブキャリア割り当て方法。

25 15. 通信相手の受信品質情報を用いて、受信品質情報と変調方式とが関係付けられた変調方式情報を参照することにより各サブキャリアの変調方式を選択するとともに、前記要求伝送率情報より各通信相手の要求伝送率を満

たすようにスケジューリングにより前記第 1 データをサブキャリアに割り当てる請求の範囲第 10 項記載のサブキャリア割り当て方法。

補正書の請求の範囲

[2005年1月20日 (20. 01. 05) 国際事務局受理：出願当初の請求の範囲
1-8,10-15は補正された；他の請求の範囲は変更なし。(4頁)]

1. (補正後) 各通信相手の受信品質を示す受信品質情報に基づいて選択されたサブキャリア又はサブキャリアブロックに所定の条件を満たす第1データを割り当て、一方あらかじめ決められたサブキャリア又はサブキャリアブロックに前記第1データと異なるデータである第2データを割り当てるサブキャリア割り当て手段と、

前記サブキャリア割り当て手段によりサブキャリア又はサブキャリアブロックに割り当てられた前記第1データ及び前記第2データを送信する送信手段と、

を具備する無線通信装置。

2. (補正後) 前記サブキャリア割り当て手段は、通信相手毎に送信する個別データである前記第1データを選択されたサブキャリア又はサブキャリアブロックに割り当て、一方複数の通信相手に送信する共通データである前記第2データをあらかじめ決められたサブキャリア又はサブキャリアブロックに割り当てる請求の範囲第1項記載の無線通信装置。

3. (補正後) 送信データのデータ量を判定するデータ量判定手段を具備し、

前記サブキャリア割り当て手段は、前記データ量が第1しきい値以上の前記第1データを選択されたサブキャリア又はサブキャリアブロックに割り当て、一方前記データ量が前記第1しきい値未満の前記第2データをあらかじめ決められたサブキャリア又はサブキャリアブロックに割り当てる請求の範囲第1項記載の無線通信装置。

4. (補正後) 受信信号より通信相手の移動速度を推定する移動速度推定手段を具備し、

前記サブキャリア割り当て手段は、前記移動速度推定手段により推定された移動速度が第2しきい値未満の通信相手に送信する前記第1データを選択

されたサブキャリア又はサブキャリアブロックに割り当て、一方前記移動速度推定手段により推定された移動速度が前記第 2 しきい値以上の通信相手に送信する前記第 2 データをあらかじめ決められたサブキャリア又はサブキャリアブロックに割り当てる請求の範囲第 1 項記載の無線通信装置。

- 5 5. (補正後) 受信信号より伝搬路の遅延分散を測定する遅延分散測定手段を具備し、

前記サブキャリア割り当て手段は、前記遅延分散測定手段により測定された遅延分散が第 3 しきい値未満となる前記第 1 データを選択されたサブキャリア又はサブキャリアブロックに割り当て、一方前記遅延分散測定手段により測定された遅延分散が前記第 3 しきい値以上の前記第 2 データをあらかじめ決められたサブキャリア又はサブキャリアブロックに割り当てる請求の範囲第 1 項記載の無線通信装置。

6. (補正後) 受信信号より伝搬路の遅延分散を測定する遅延分散測定手段を具備し、

15 前記サブキャリア割り当て手段は、前記遅延分散測定手段により測定された遅延分散が下位しきい値以上で、かつ、前記下位しきい値よりも遅延分散が大きくなる方向へ設定された上位しきい値未満の前記第 1 データを選択されたサブキャリア又はサブキャリアブロックに割り当て、一方前記遅延分散測定手段により測定された遅延分散が前記下位しきい値未満若しくは前記上位しきい値以上の前記第 2 データをあらかじめ決められたサブキャリア又はサブキャリアブロックに割り当てる請求の範囲第 1 項記載の無線通信装置。

7. (補正後) 前記サブキャリア割り当て手段は、通信帯域幅内の所定周波数間隔毎の複数のサブキャリア又はサブキャリアブロックに前記第 2 データを割り当てる請求の範囲第 1 項記載の無線通信装置。

25 8. (補正後) 前記サブキャリア割り当て手段は、受信品質情報と変調方式とが関係付けられた変調方式情報を保存する参照テーブルを保持し、通信相手の受信品質情報を用いて各サブキャリア又はサブキャリアブロックの変

調方式を選択するとともに、各通信相手の要求伝送率を示す要求伝送率情報より各通信相手の要求伝送率を満たすようにスケジューリングにより前記第1データをサブキャリア又はサブキャリアブロックに割り当てる請求の範囲第1項記載の無線通信装置。

5 9. 請求の範囲第1項記載の無線通信装置を具備する基地局装置。

10. (補正後) 各通信相手の受信品質を示す受信品質情報及び各通信相手の要求伝送率を示す要求伝送率情報に基づいて選択されたサブキャリア又はサブキャリアブロックに所定の条件を満たす第1データを割り当てるステップと、

10 あらかじめ決められたサブキャリア又はサブキャリアブロックに前記第1データと異なるデータである第2データを割り当てるステップと、
を具備するサブキャリア割り当て方法。

11. (補正後) 通信相手毎に送信する個別データである前記第1データを選択されたサブキャリア又はサブキャリアブロックに割り当て、一方複数の通信相手に送信する共通データである前記第2データをあらかじめ決められたサブキャリア又はサブキャリアブロックに割り当てる請求の範囲第10項記載のサブキャリア割り当て方法。

12. (補正後) 送信データのデータ量を判定するステップを具備し、
前記データ量が第1しきい値以上の前記第1データを選択されたサブキャリア又はサブキャリアブロックに割り当て、一方前記データ量が前記第1しきい値未満の前記第2データをあらかじめ決められたサブキャリア又はサブキャリアブロックに割り当てる請求の範囲第10項記載のサブキャリア割り当て方法。

13. (補正後) 受信信号より通信相手の移動速度を推定するステップを
25 具備し、

推定された移動速度が第2しきい値未満の通信相手に送信する前記第1データを選択されたサブキャリア又はサブキャリアブロックに割り当て、一方

推定された移動速度が前記第 2 しきい値以上の通信相手に送信する前記第 2 データをあらかじめ決められたサブキャリア又はサブキャリアブロックに割り当てる請求の範囲第 10 項記載のサブキャリア割り当て方法。

14. (補正後) 通信帯域幅内の所定周波数間隔毎の複数のサブキャリア又はサブキャリアブロックに前記第 2 データを割り当てる請求の範囲第 10 項記載のサブキャリア割り当て方法。

15. (補正後) 通信相手の受信品質情報を用いて、受信品質情報と変調方式とが関係付けられた変調方式情報を参照することにより各サブキャリア又はサブキャリアブロックの変調方式を選択するとともに、前記要求伝送率情報より各通信相手の要求伝送率を満たすようにスケジューリングにより前記第 1 データをサブキャリア又はサブキャリアブロックに割り当てる請求の範囲第 10 項記載のサブキャリア割り当て方法。

PRIOR ART

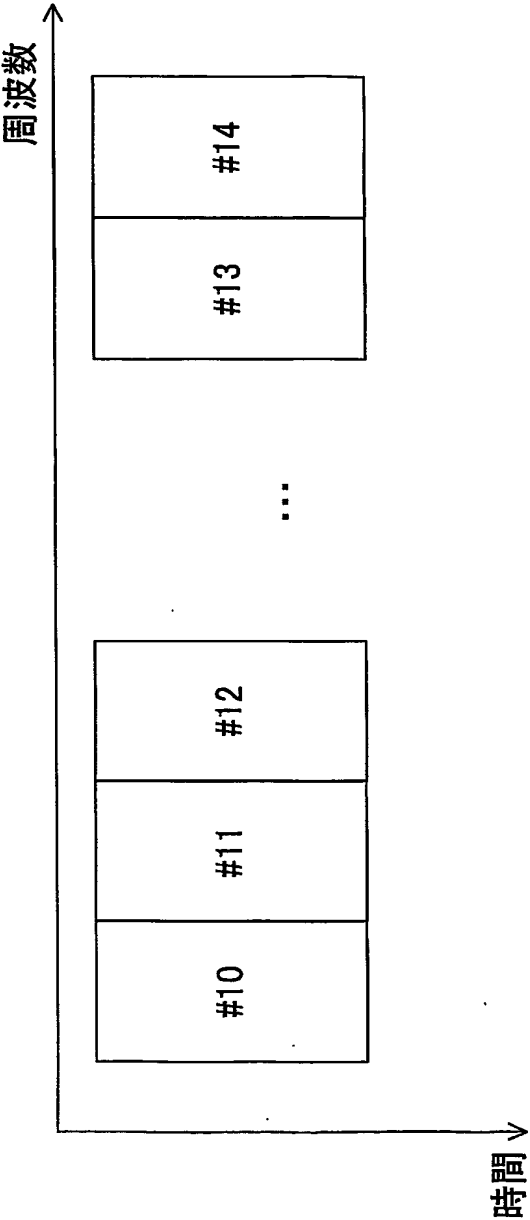


図 1

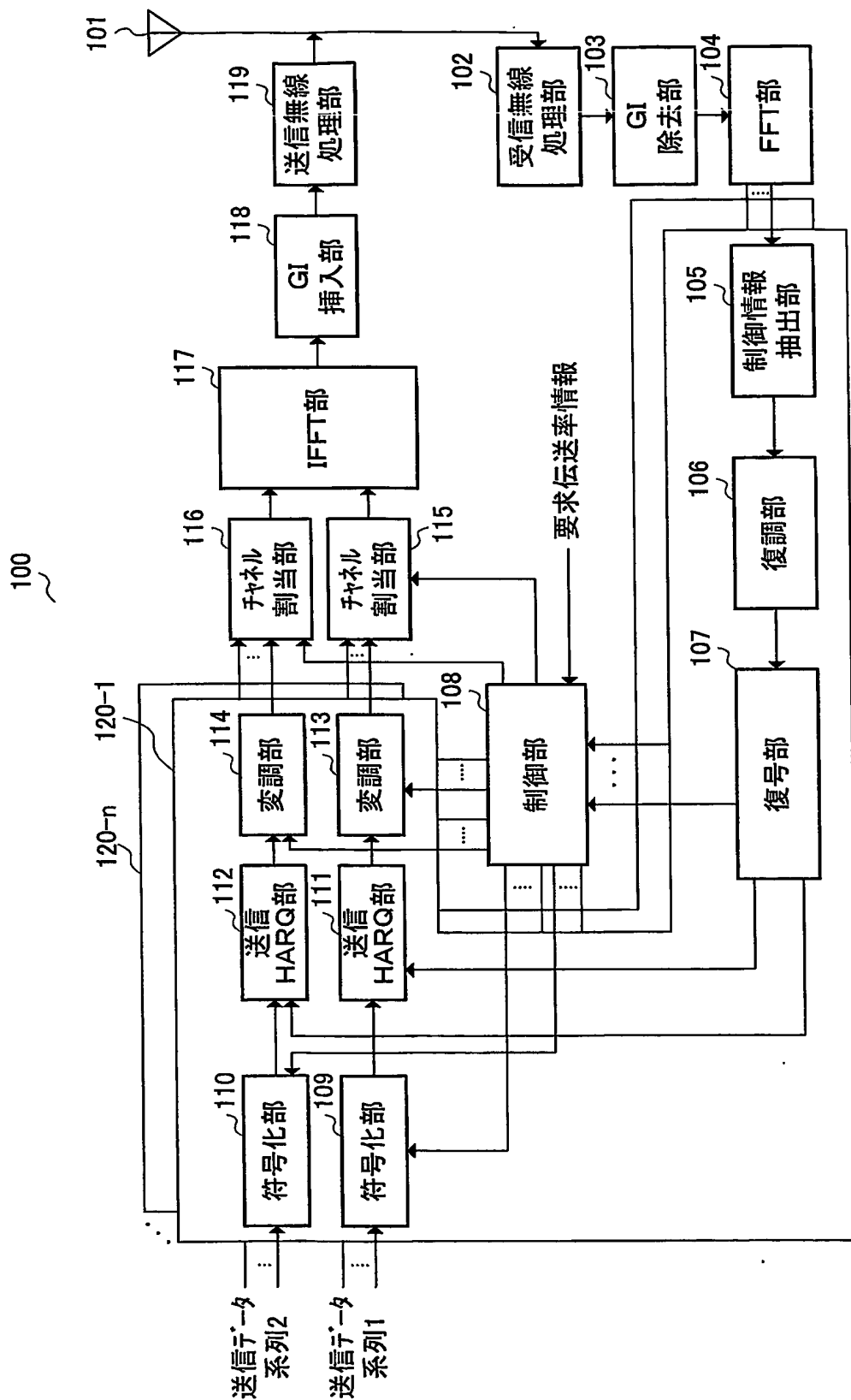


図2

3/20

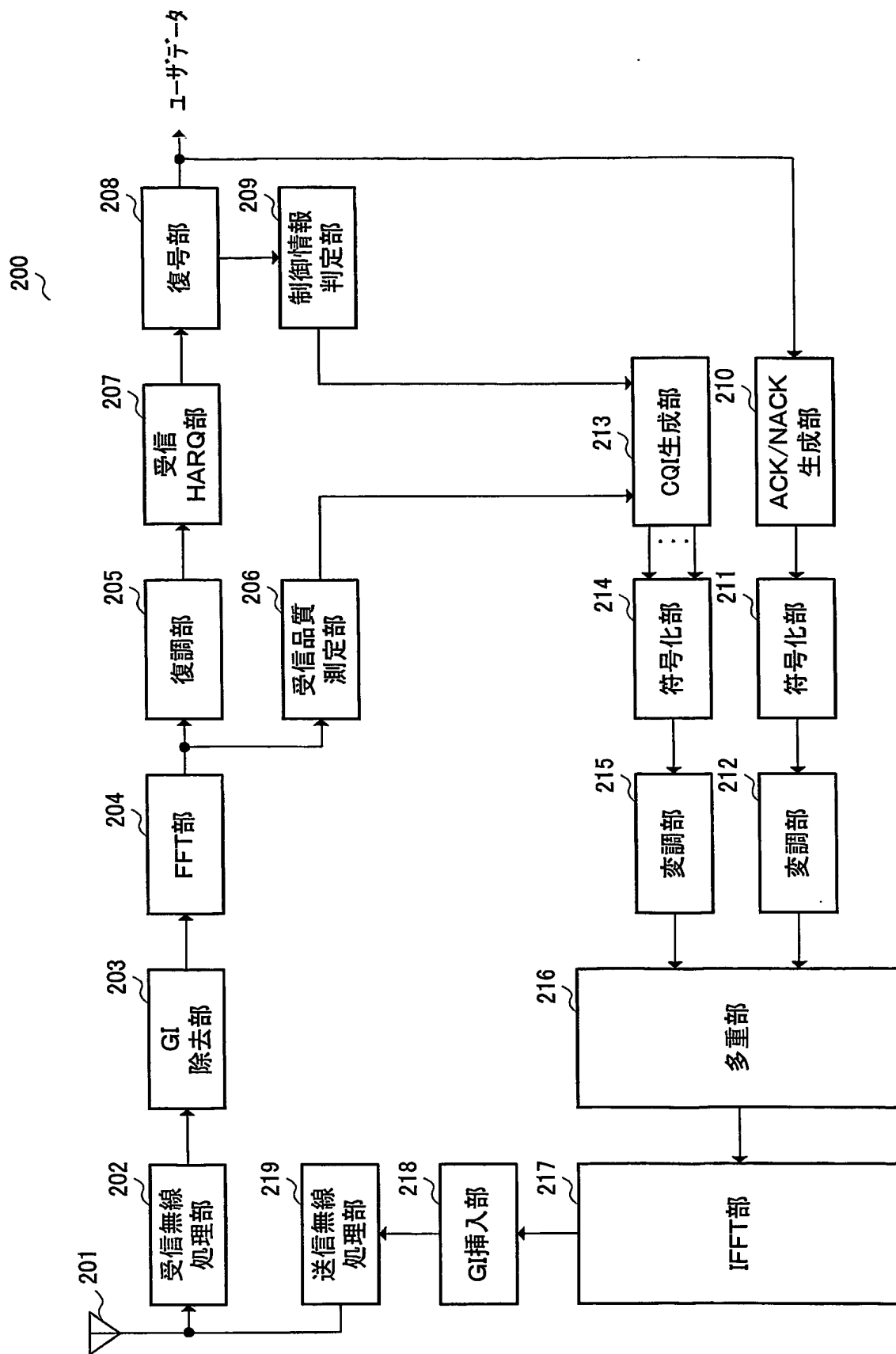


図3

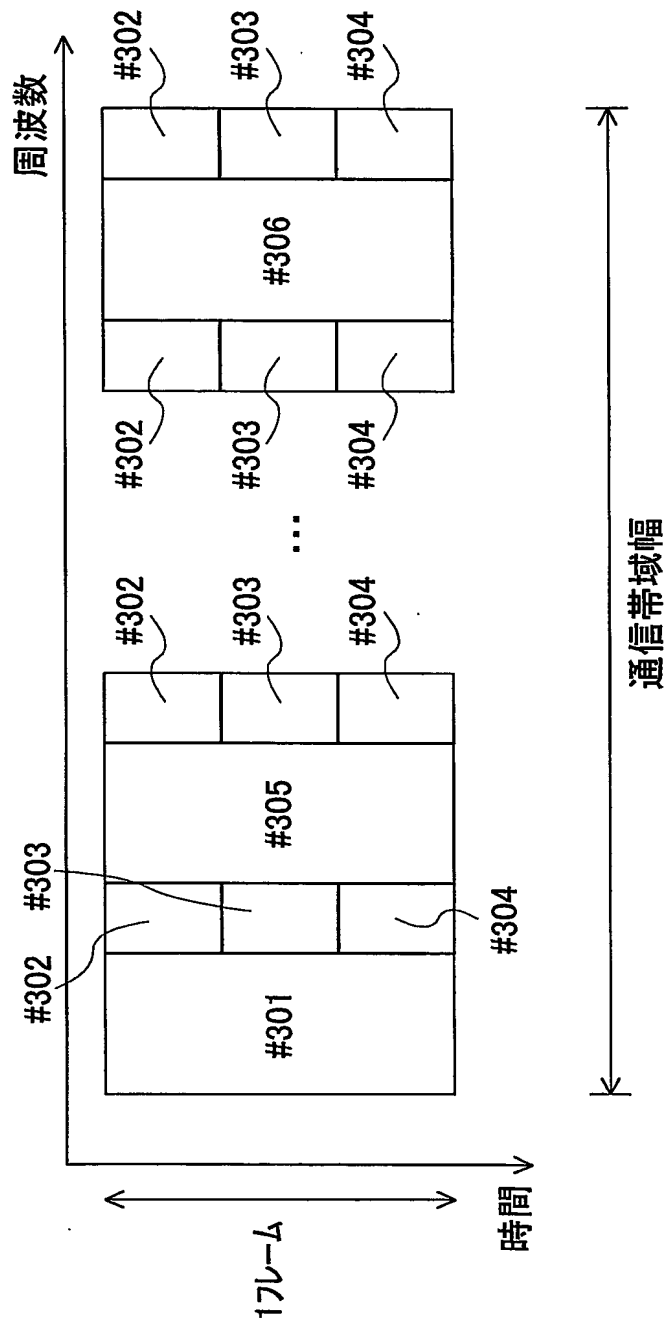


図4

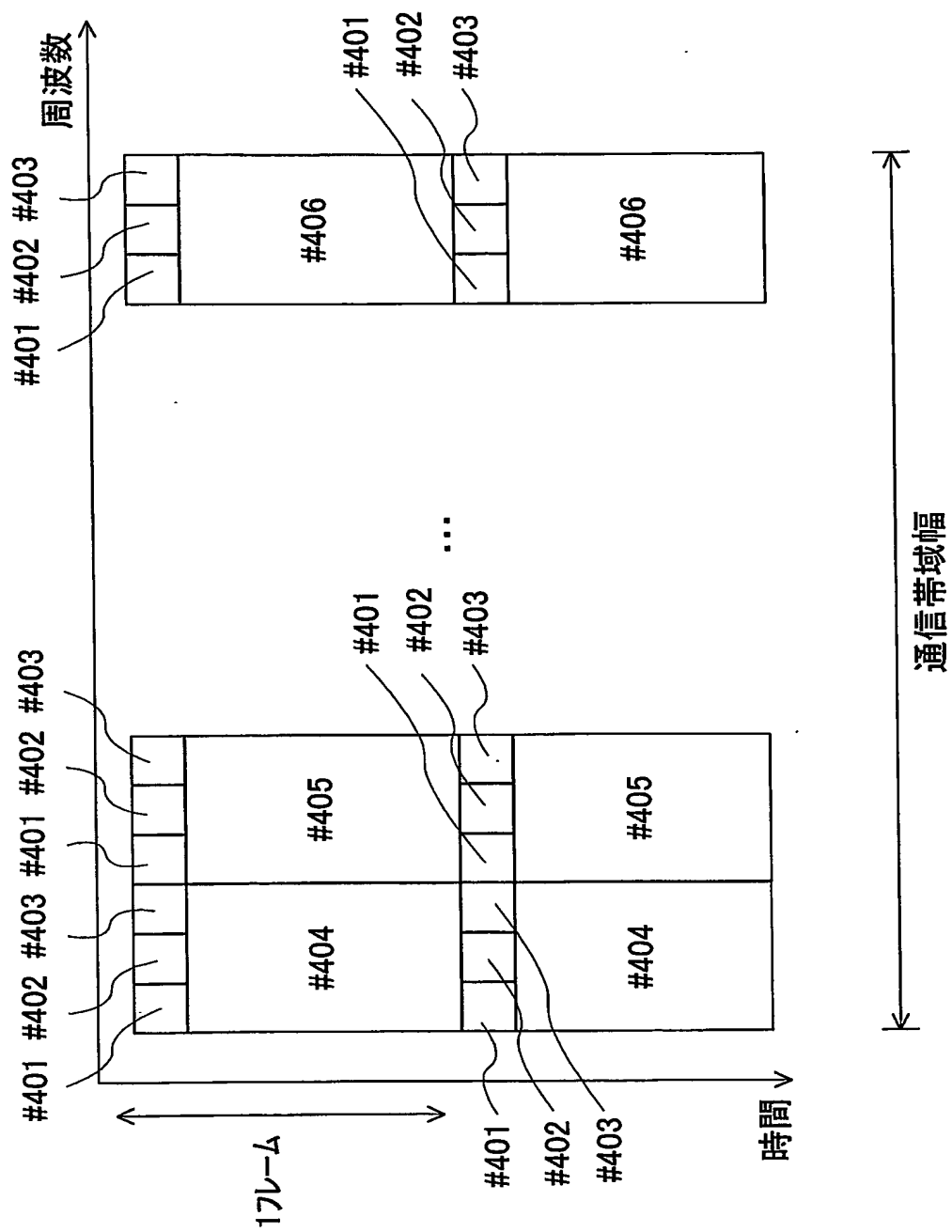


図5

6/20

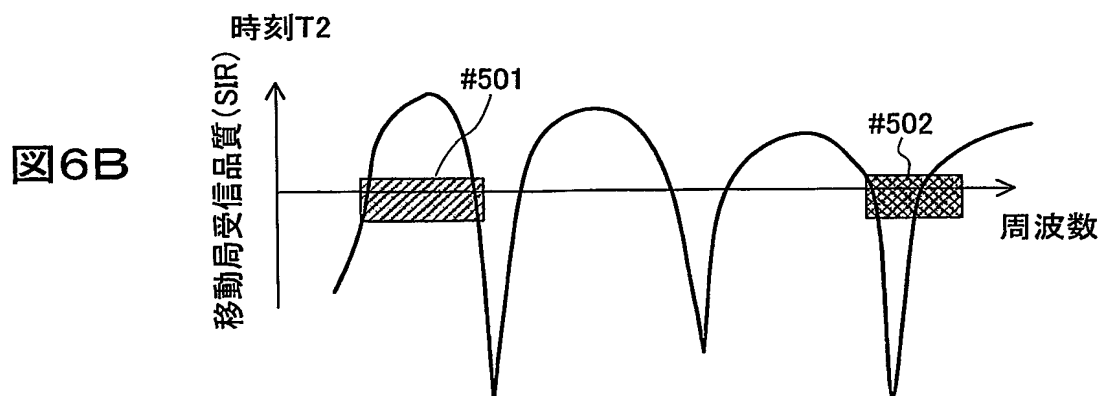


図7A

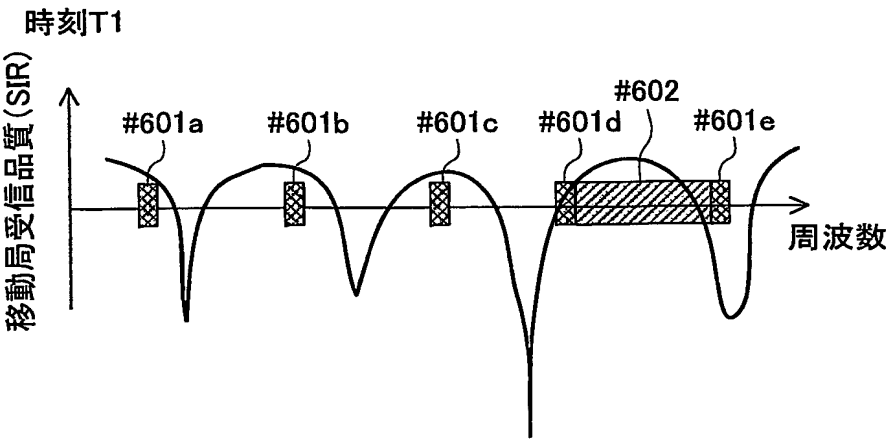
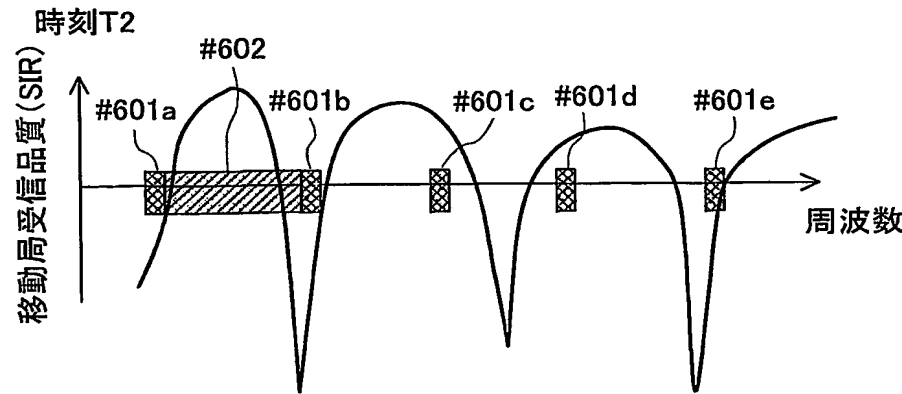


図7B



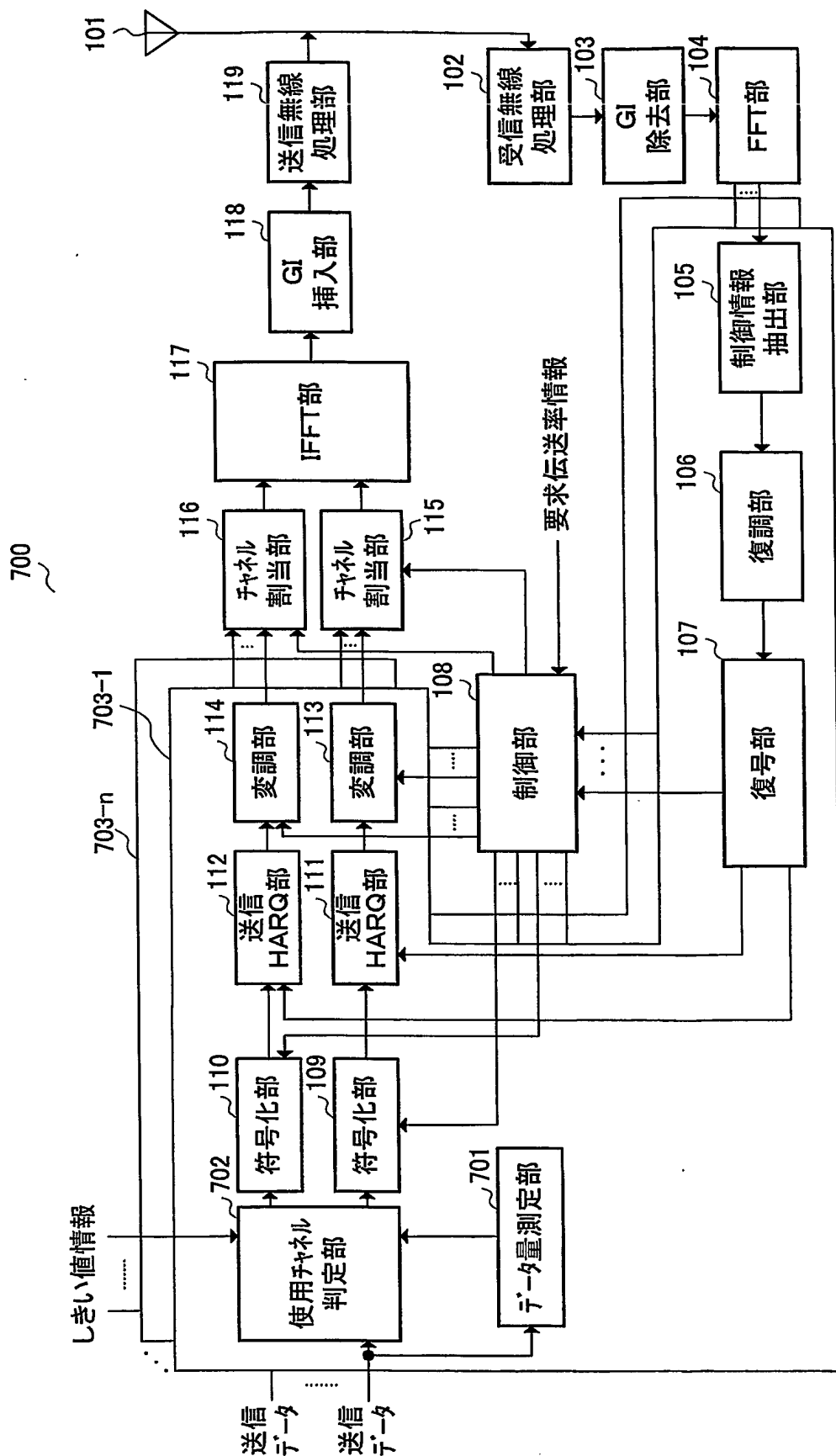


図8

9/20

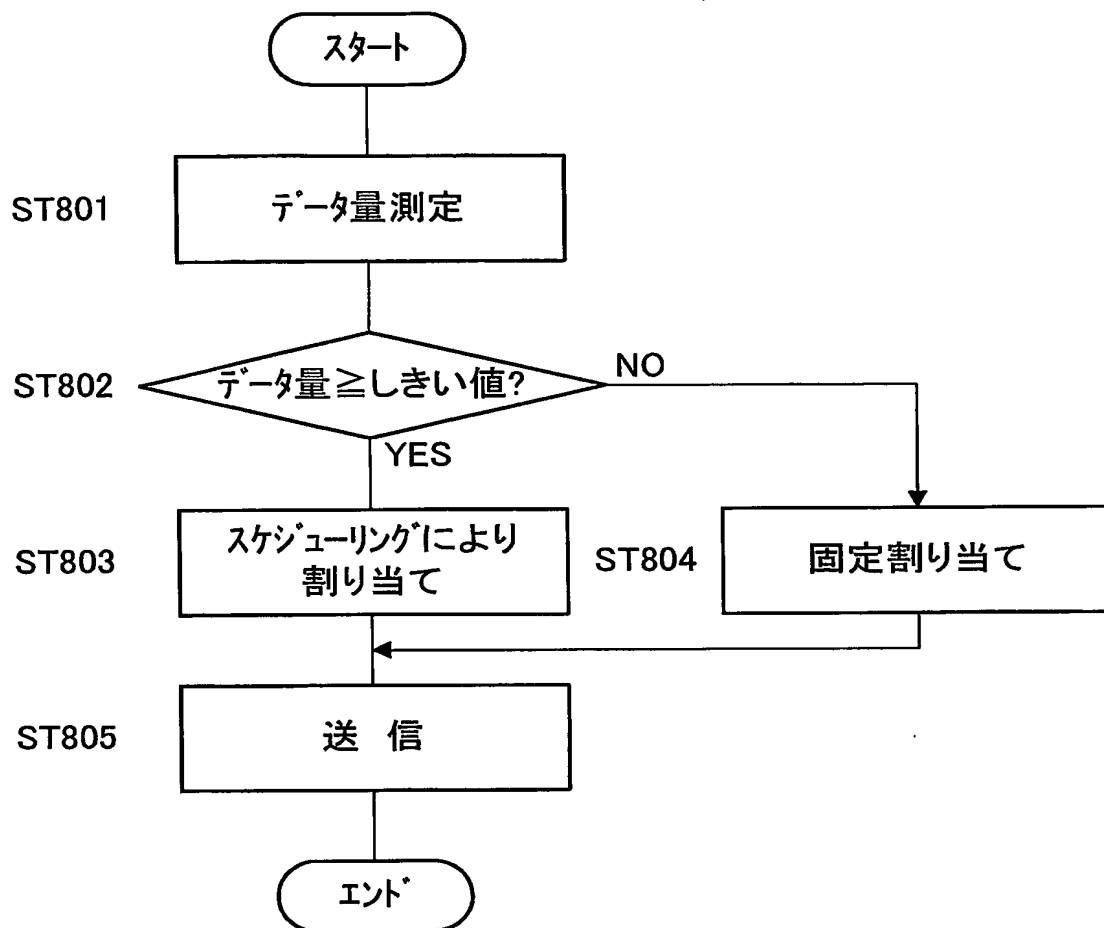


図9

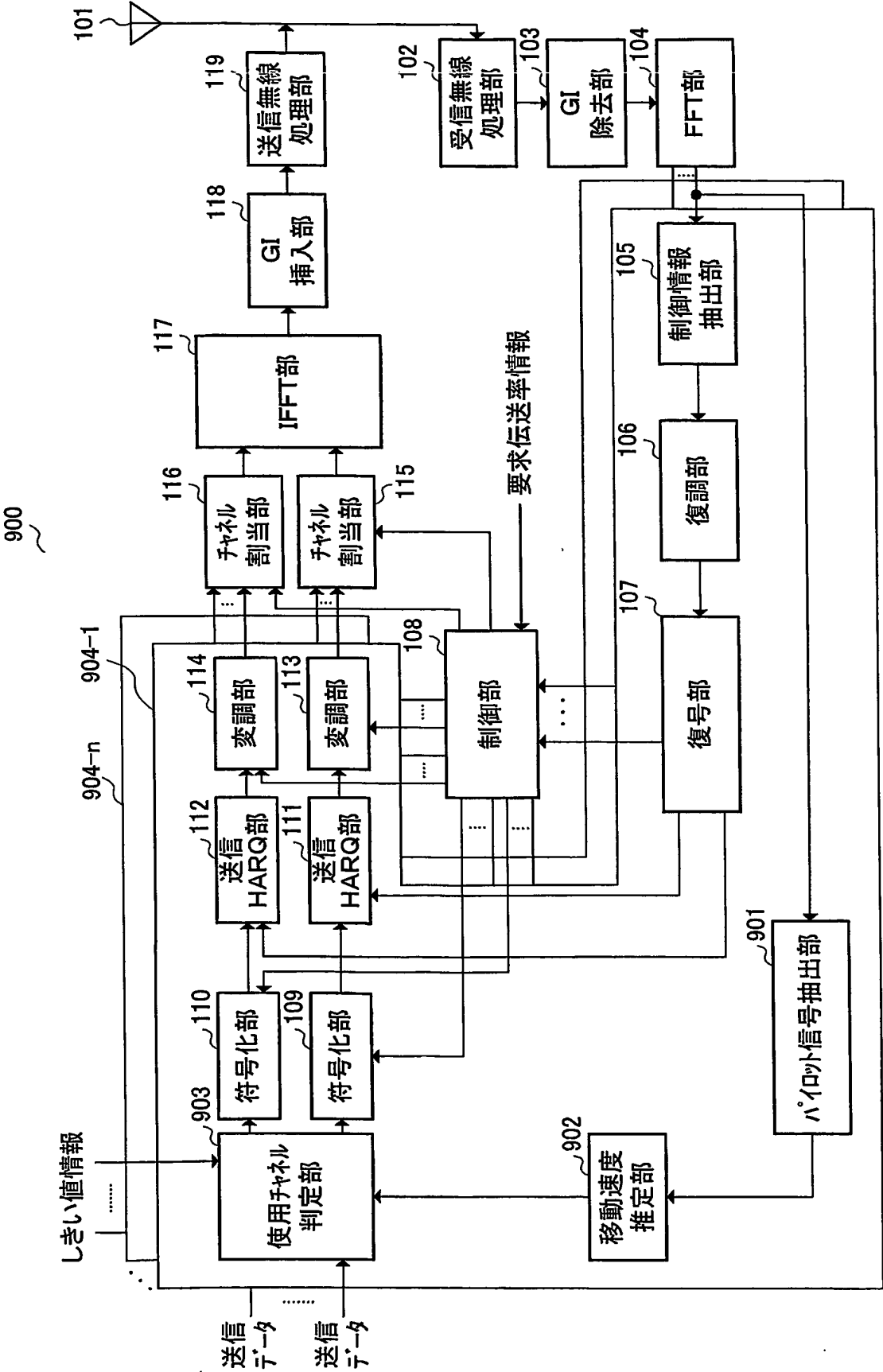


図10

11/20

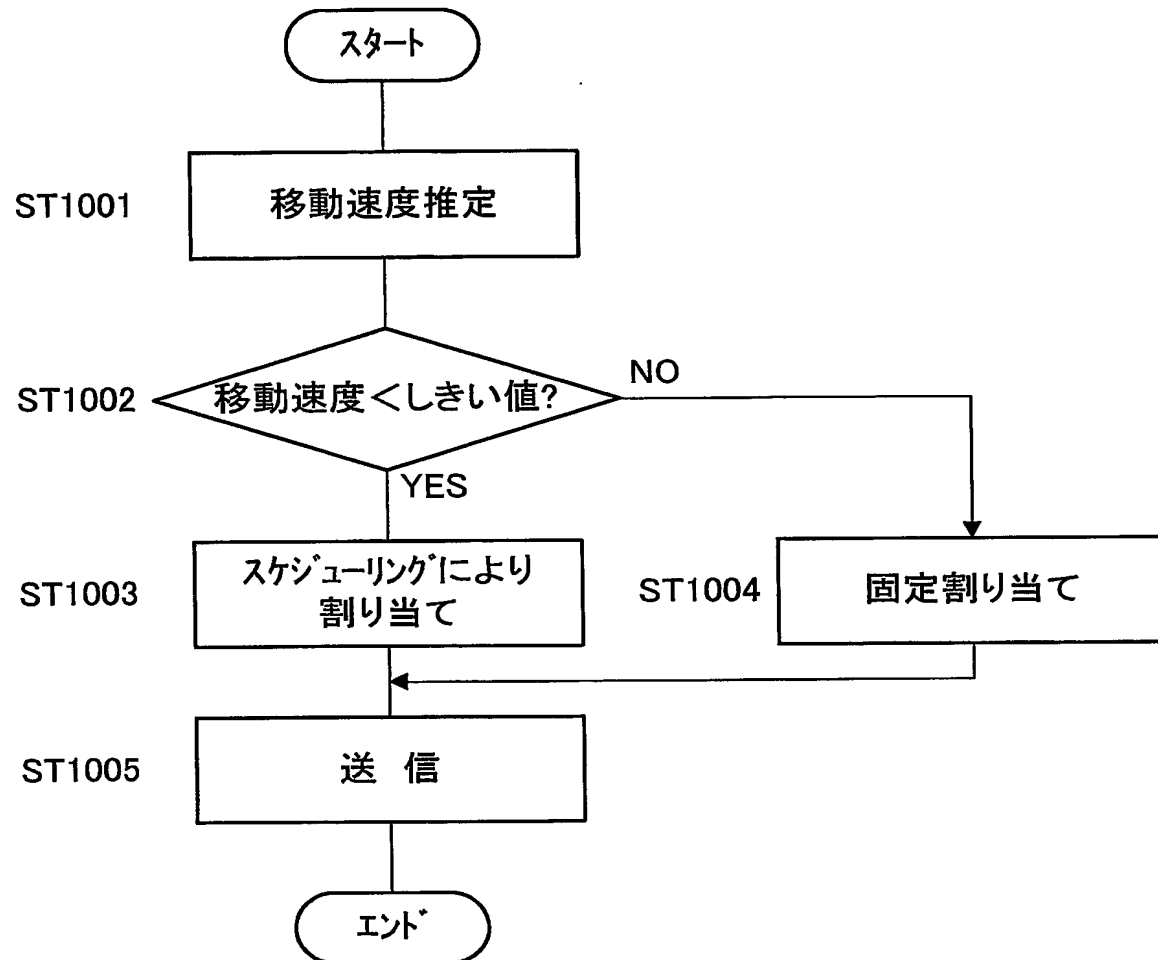
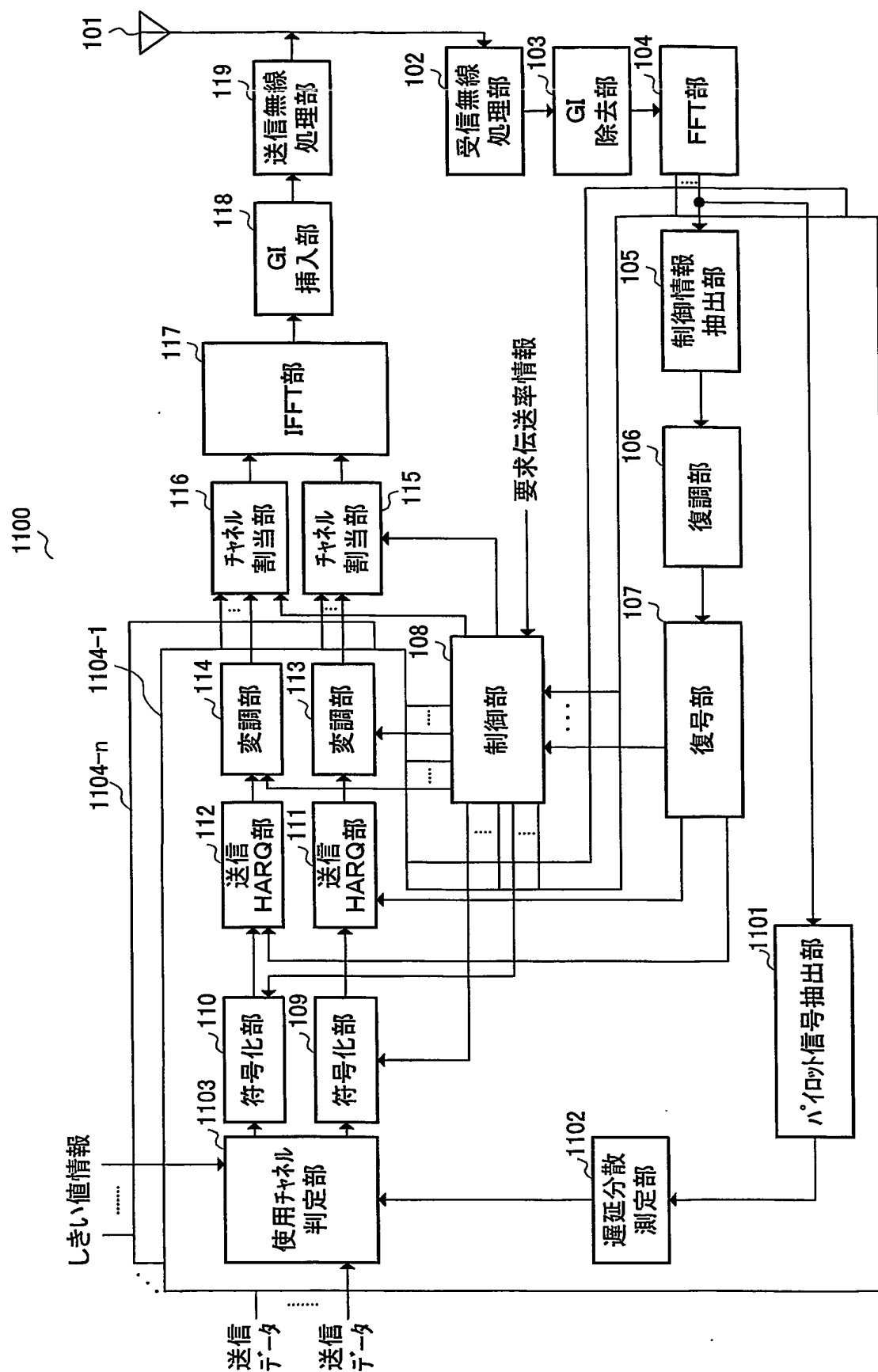


図11



12

13/20

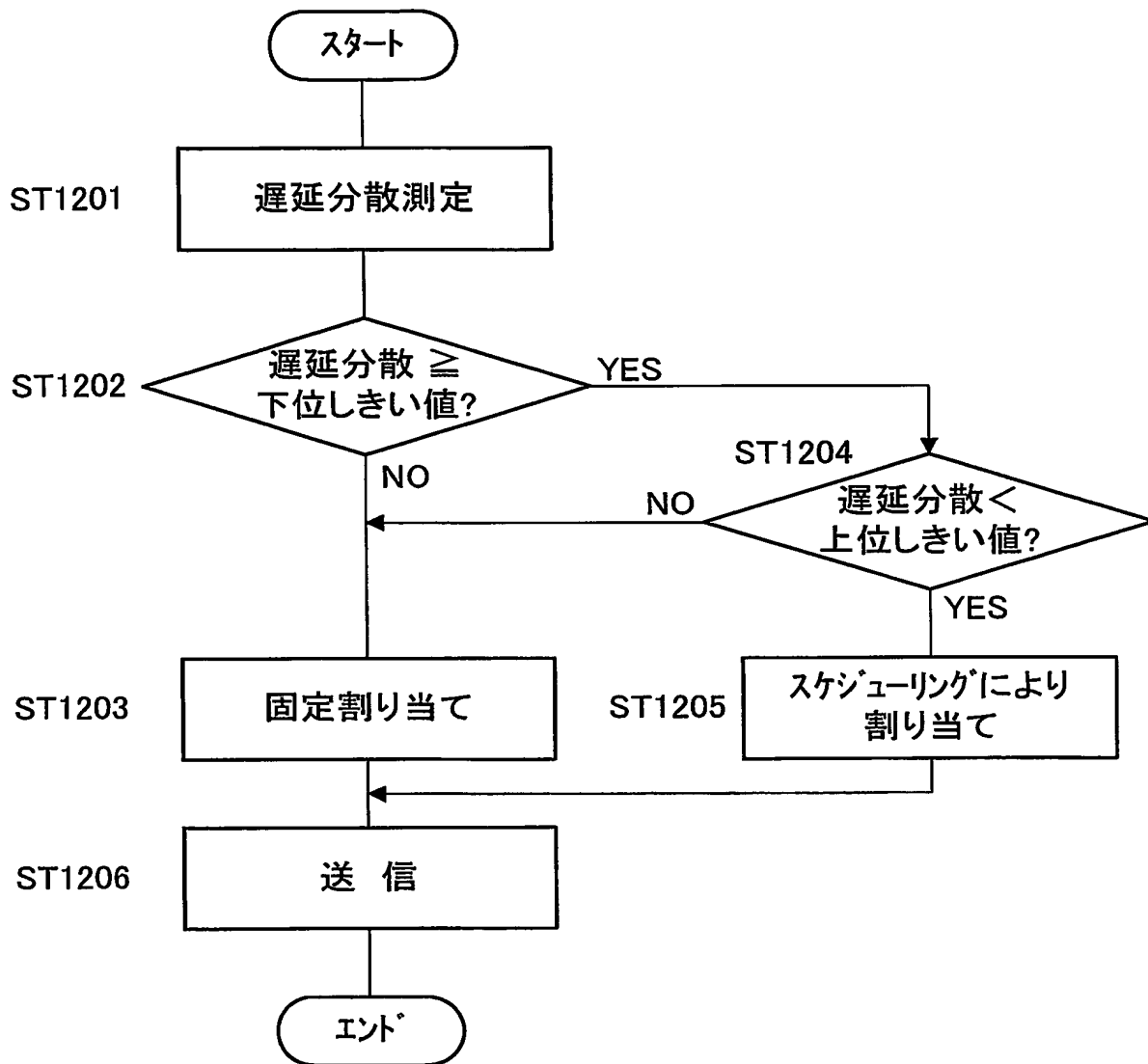


図13

14/20

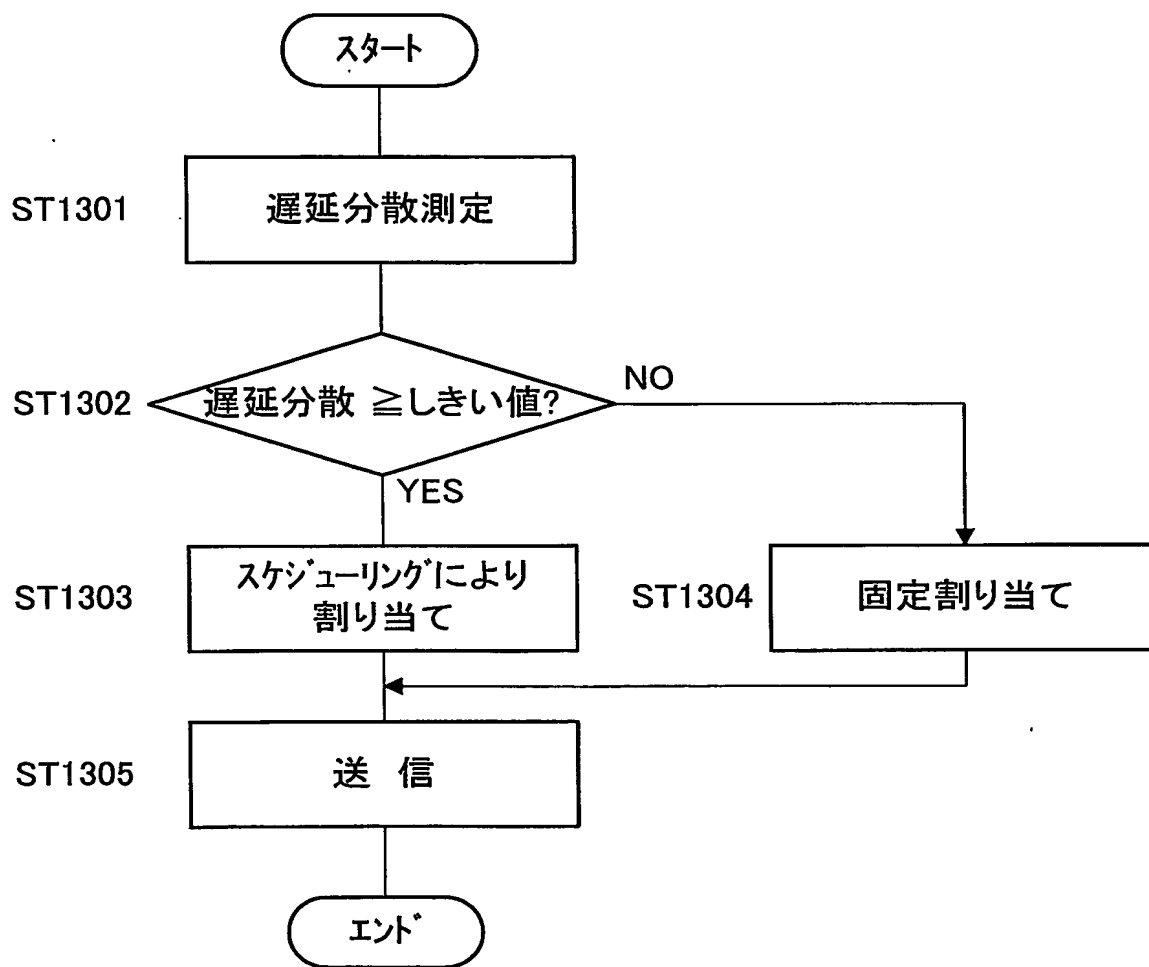


図14

15/20

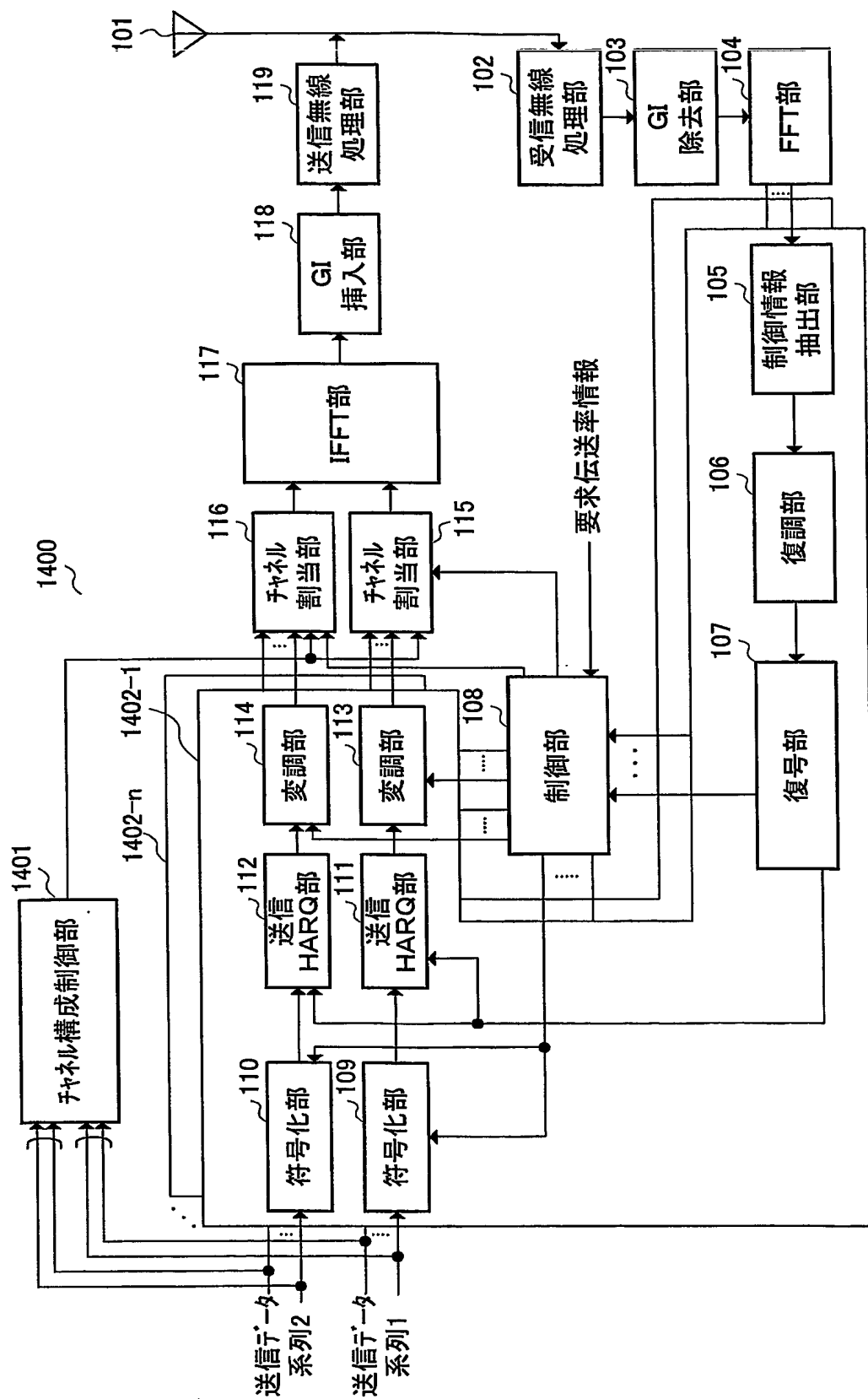


図15

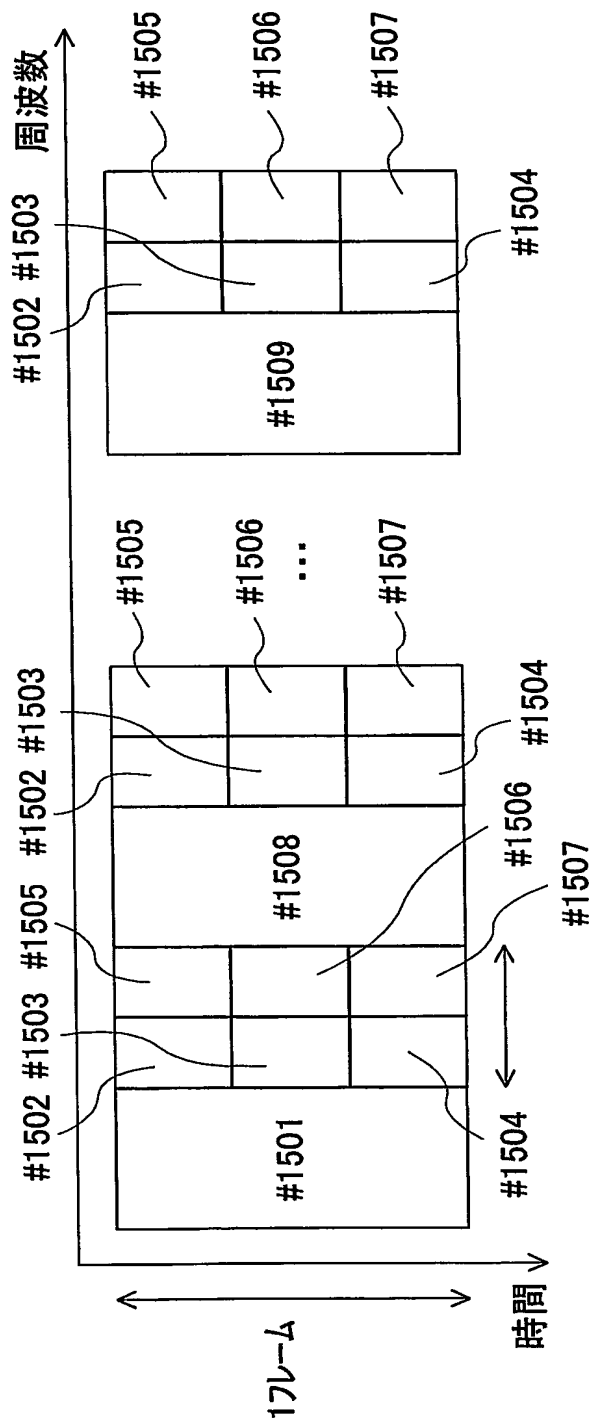


図16

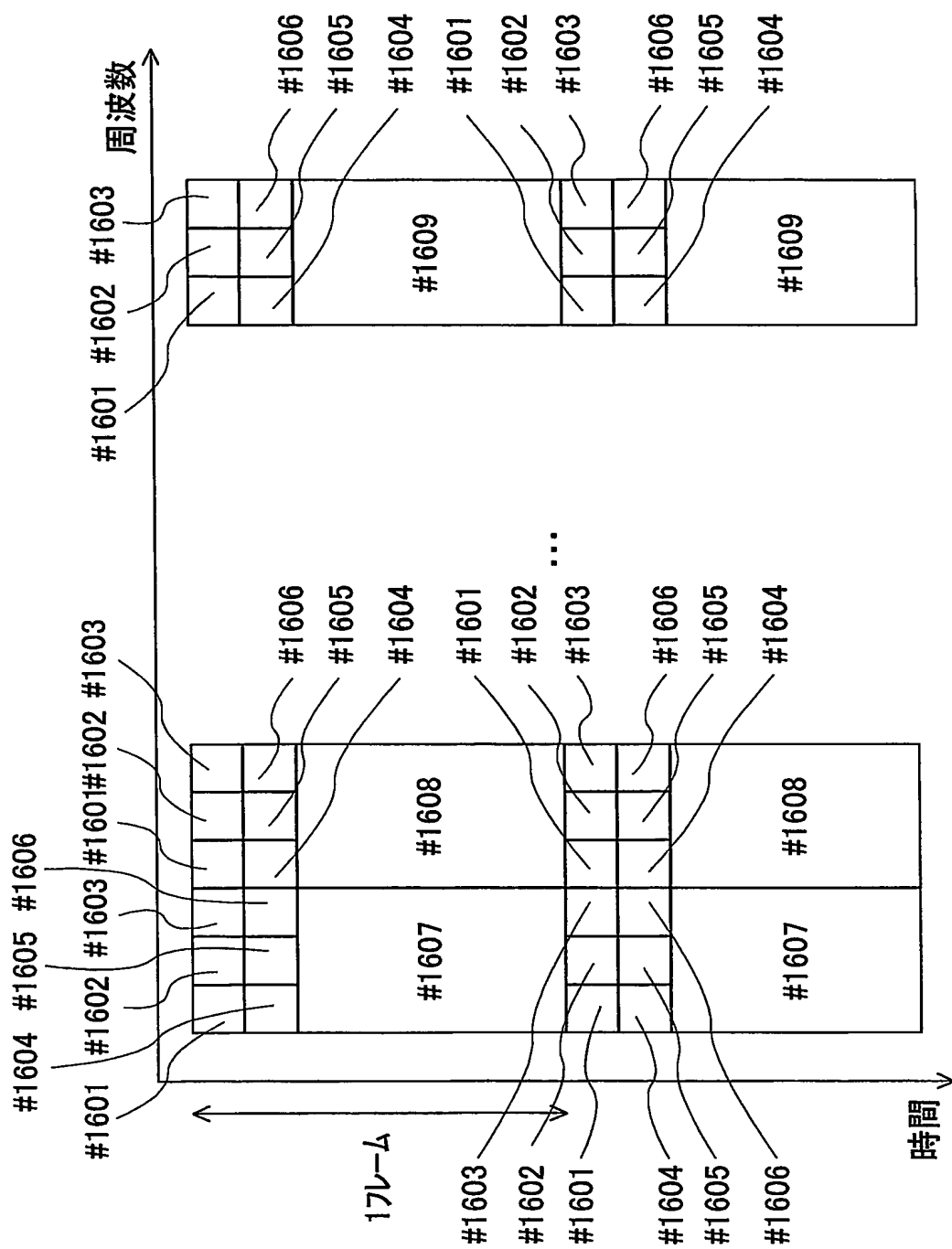


图 17

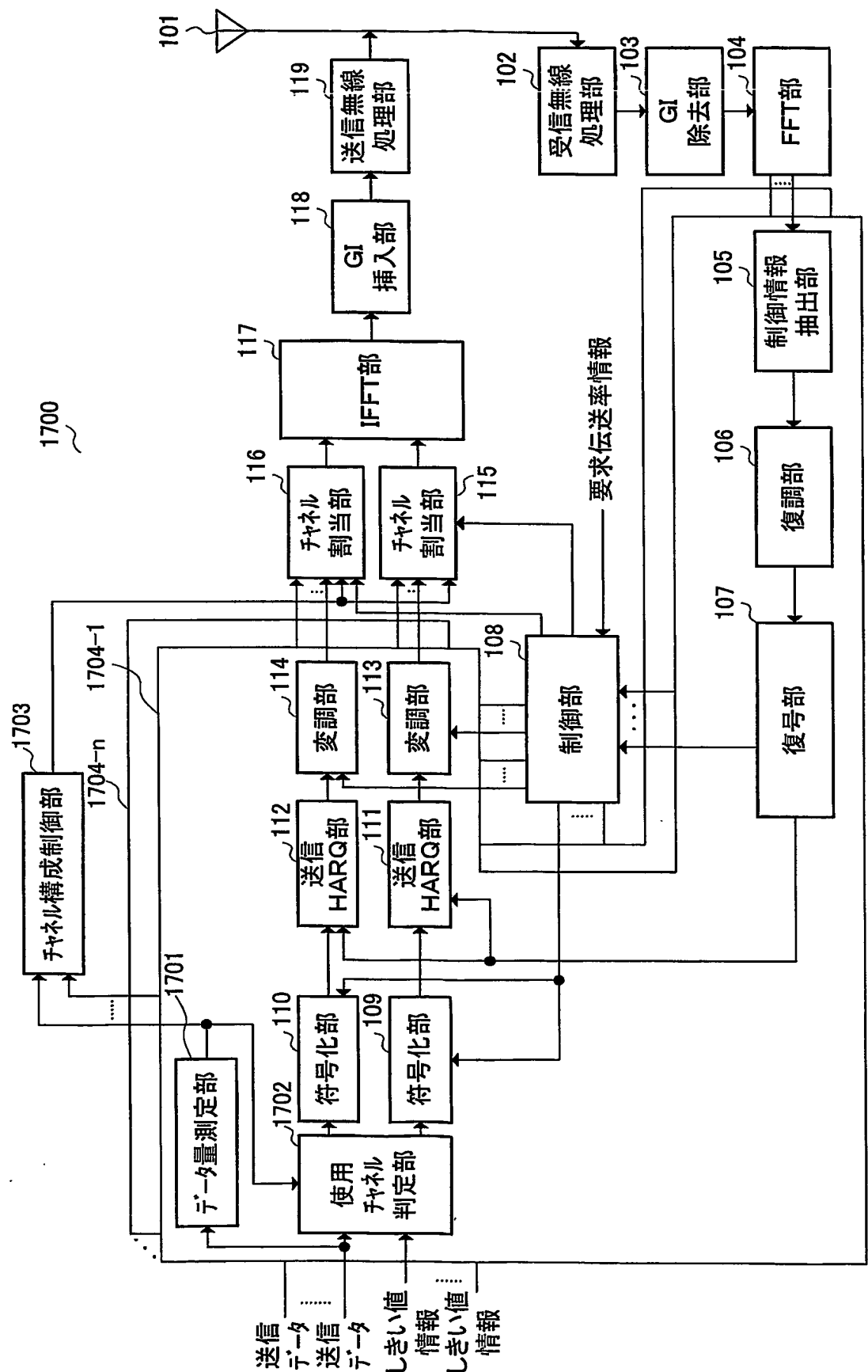


図18

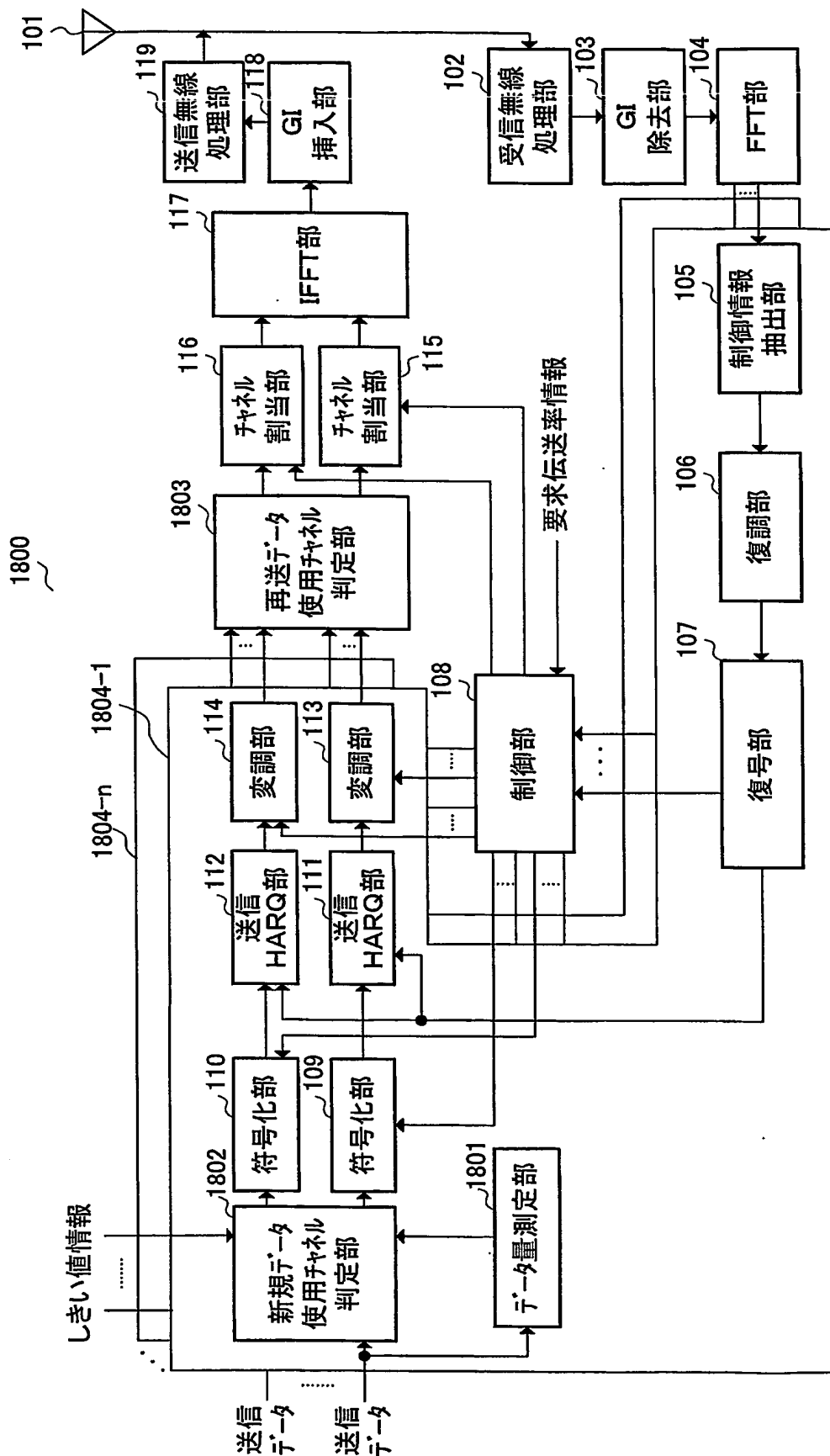


図19

20/20

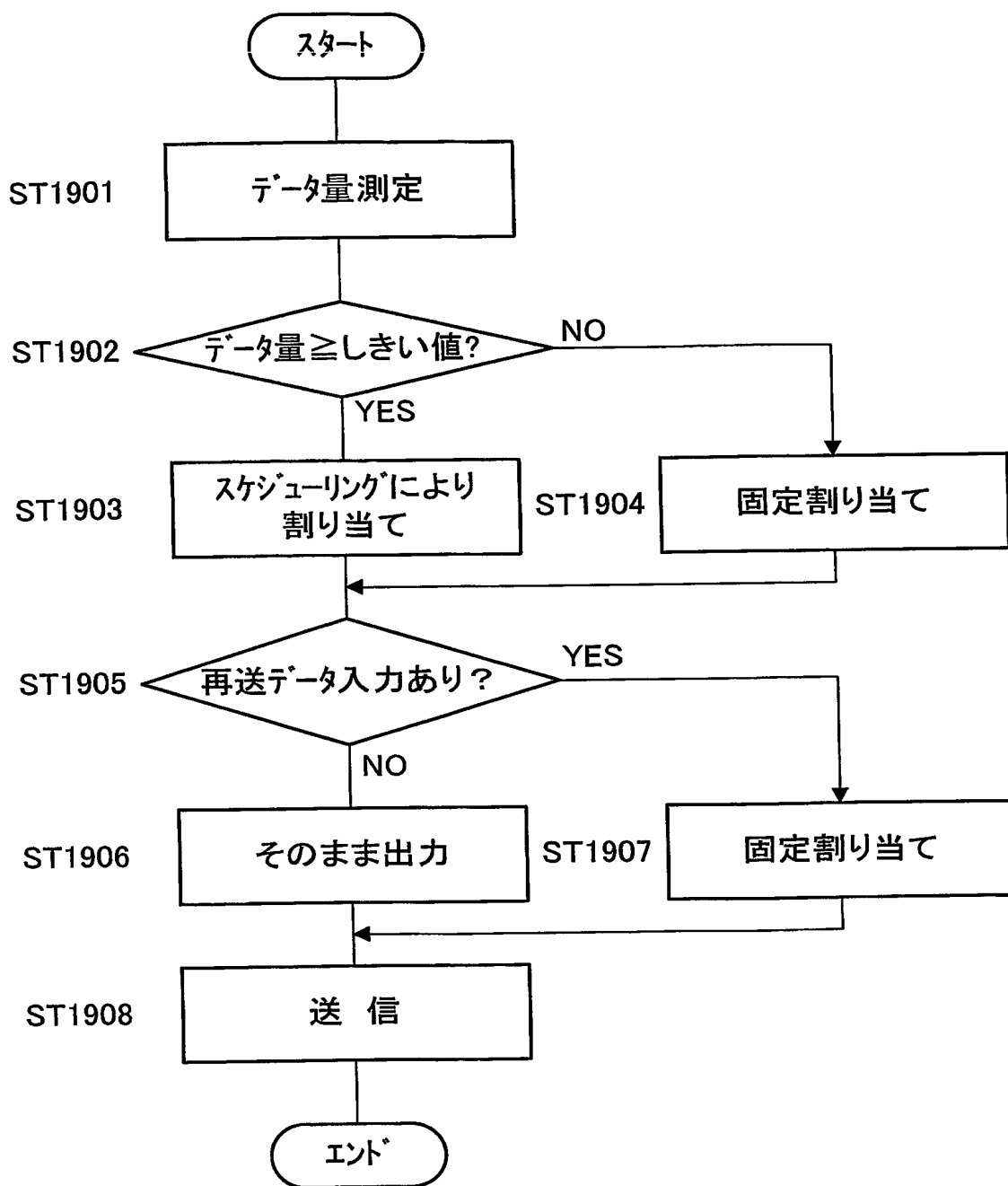


図20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/012309

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ H04J11/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ H04J11/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Munehiro URA, Yoshitaka HARA, Takahide KAMIO, "Kokoritsu Data Tsushin-yo MC-CDMA Hoshiki no Ichi Kento", The Institute of Electronics, Information and Communication Engineers Gijutsu Kenkyu Hokoku, Vol.100, No.664, 02 March, 2001 (02.03.01), pages 105 to 110	1-15
A	Yoshitaka HARA, Takashi KAWABATA, Keisho DAN, Takashi SEKIGUCHI, "Shuhasu Scheduling MC-CDM ni Okeru Frame Kosei to Seigyo Hoho ni Kansuru Kento", The Institute of Electronics, Information and Communication Engineers Gijutsu Kenkyu Hokoku, Vol.102, No.206, 12 July, 2002 (12.07.02), pages 67 to 72	1-15

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
16 November, 2004 (16.11.04)

Date of mailing of the international search report
30 November, 2004 (30.11.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/012309

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Yoshitaka HARA, Takashi KAWABATA, Keisho DAN, Takashi SEKIGUCHI, "Shuhasu Scheduling o Mochi ita MC-CDM Hoshiki", The Institute of Electronics, Information and Communication Engineers Gijutsu Kenkyu Hokoku, Vol.102, No.206, 12 July, 2002 (12.07.02), pages 61 to 66	1-15
A	JP 2002-252619 A (Kabushiki Kaisha YRP Ido Tsushin Kiban Gijutsu Kenkyusho), 06 September, 2002 (06.09.02), Full text; all drawings (Family: none)	1-15
A	JP 2003-158500 A (NEC Corp.), 30 May, 2003 (30.05.03), Full text; all drawings & US 2003/0096579 A1 & GB 2382964 A	1-15
A	JP 2001-238269 A (KDDI Corp.), 31 August, 2001 (31.08.01), Full text; all drawings & US 2001/0024427 A1	1-15
A	JP 2003-218823 A (Mega Chips Corp.), 31 July, 2003 (31.07.03), Par. No. [0080]; Fig. 2 (Family: none)	1-15
A	JP 2003-229829 A (Sony Corp.), 15 August, 2003 (15.08.03), Fig. 2 (Family: none)	1-15
A	JP 2002-009733 A (Hitachi Kokusai Electric Inc.), 11 January, 2002 (11.01.02), Par. No. [0003] & US 2001/0055296 A1 & EP 1168747 A2	1-15

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H04J11/00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H04J11/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926年-1996年

日本国公開実用新案公報 1971年-2004年

日本国登録実用新案公報 1994年-2004年

日本国実用新案登録公報 1996年-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	宇良宗博, 原嘉孝, 神尾享秀, “高効率データ通信用MC-CDM A方式の一検討”, 電子情報通信学会技術研究報告, Vol. 100, No. 664, 2001. 03. 02, pp. 105-110	1-15
A	原嘉孝, 川端孝史, 段勁松, 関口高志, “周波数スケジューリング MC-CDMにおけるフレーム構成と制御方法に関する検討”, 電子情報通信学会技術研究報告, Vol. 102, No. 206, 2002. 07. 12, pp. 67-72	1-15

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

16. 11. 2004

国際調査報告の発送日

30.11.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

高野 洋

5 K

9 6 4 7

電話番号 03-3581-1101 内線 3556

C (続き) . 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	原嘉孝, 川端孝史, 段勁松, 関口高志, “周波数スケジューリングを用いたMC-CDM方式”, 電子情報通信学会技術研究報告, V o l . 1 0 2, N o . 2 0 6, 2 0 0 2 . 0 7 . 1 2, p p . 6 1 - 6 6	1-15
A	J P 2 0 0 2 - 2 5 2 6 1 9 A (株式会社ワイ・アール・ピー 移動通信基盤技術研究所), 2 0 0 2 . 0 9 . 0 6 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-15
A	J P 2 0 0 3 - 1 5 8 5 0 0 A (日本電気株式会社), 2 0 0 3 . 0 5 . 3 0 全文, 全図 &US 2 0 0 3 / 0 0 9 6 5 7 9 A 1 &GB 2 3 8 2 9 6 4 A	1-15
A	J P 2 0 0 1 - 2 3 8 2 6 9 A (ケイディーディーアイ株式会 社), 2 0 0 1 . 0 8 . 3 1 全文, 全図 &US 2 0 0 1 / 0 0 2 4 4 2 7 A 1	1-15
A	J P 2 0 0 3 - 2 1 8 8 2 3 A (株式会社メガチップス), 2 0 0 3 . 0 7 . 3 1 第0080段落, 第2図 (ファミリーなし)	1-15
A	J P 2 0 0 3 - 2 2 9 8 2 9 A (ソニー株式会社), 2 0 0 3 . 0 8 . 1 5 第2図 (ファミリーなし)	1-15
A	J P 2 0 0 2 - 0 0 9 7 3 3 A (株式会社日立国際電気), 2 0 0 2 . 0 1 . 1 1 第0003段落 &US 2 0 0 1 / 0 0 5 5 2 9 6 A 1 &EP 1 1 6 8 7 . 4 7 A 2	1-15